# DIE FISCHFAUNEN DES BALTISCHEN DEVONS UND IHRE BIOSTRATIGRAPHISCHE BEDEUTUNG.

Von Walter Gross, Berlin.

## Einleitung.

Im Sommer 1938 begann ich mit einer erneuten Untersuchung der Fische des baltischen Devons; diese Arbeit wurde 1939 fortgesetzt. Zahlreiche Exkursionen brachten ein umfangreiches Material an Fischresten und an neuen Beobachtungen. In gleicher Weise sollten diese Untersuchungen unsere Kentnisse über die Morphologie und Systematik der devonischen Fische und über ihre biostratigraphische Bedeutung fördern. Der Ausbruch des Krieges unterbrach die Geländearbeit, die Untersuchung des gesammelten Materials konnte, soweit es mir zur Verfügung stand, fortgesetzt werden. Ein endgültiger Abschluß ist erst in Jahren zu erreichen.

Die ersten Ergebnisse brachte eine im Mai 1939 abgeschlossene und 1940 in Dorpat erschienene Arbeit, und zwar über das tiefere Mitteldevon Estlands und Lettlands. Im April 1940 wurde eine umfangreiche Monographie der Bothriolepiden aus dem untersten Oberdevon Lettlands fertiggestellt und zum Druck in den Verhandlungen der Königlichen Schwedischen Akademie der Wissenschaften eingereicht. Als dritte Arbeit nahm ich auf Bitte des Präses des Rigaer Naturforschervereins, Dr. H. von Knorre, eine vorläufige Gesamtdarstellung der Fischfauna des baltischen Devons und ihrer biostratigraphischen Bedeutung in Angriff. Die vorliegende Arbeit bringt das Ergebnis, das nur als ein vorläufiges bezeichnet werden kann, da die genaue Untersuchung aller Funde noch längst nicht abgeschlossen ist. Auch steht mir leider nicht alles gesammelte Material zur Verfügung, so konnte ich die zahlreichen, gemeinsam von K. Orviku, E. Bölau und mir gesammelten Fischreste aus der Narowa-Stufe noch nicht erhalten; ihre spätere Untersuchung wird vielleicht manche Korrektur an der vorliegenden Arbeit bedingen.

Im baltischen Devon folgen sich von unten nach oben eine Anzahl wohlunterscheidbarer Fischfaunen. Manche weitverbreiteten Fischarten zeichnen sich durch kurze Lebensdauer aus, sie eignen sich hervorragend als Zonenfossilien. Die Fische sind in allen Old Red Schichten, also im größten Teil des baltischen Devons, die einzigen Fossilien, wenn man von den spärlichen Linguliden, Ostracoden und Pflanzenresten absieht. Sie bieten sich von selbst als Grundlage einer biostratigraphischen Gliederung und einer Altersbestimmung des baltischen Devons an, die den Paläontologen nicht weniger interessieren als den Geologen.

Eine jede geologische Aufnahme eines begrenzten Gebietes wird mit der Ausscheidung von petrographisch bestimmbaren Schichtgliedern beginnen; so ist auch die bisherige Gliederung des baltischen Devons durch Kraus und Delle in erster Linie eine petrographische. Die Dreigliederung des baltisch-nordwestrussischen Devons drängt sich jedem unbefangenen Beobachter von selbst auf. Aber diese Gliederung ist natürlich in ihrer Anwendbarkeit landschaftlich begrenzt, bereits mit der Gliederung des

so unmittelbar benachbarten nordwestrussischen Devons ist vielfach eine genaue Übereinstimmung nicht zu erzielen. Gehen wir aber über die Grenzen der russischen Tafel hinaus, etwa in die Arktis oder nach Großbritannien, so versagt die Vergleichbarkeit der petrographischen Stufen, eine Parallelisierung ist ebenso schwierig wie eine Altersbestimmung.

Vergleichbar aber bleiben immer die Faunen, wenn man nur die Fazies genügend berücksichtigt. Untermauern wir die einmal aufgestellten Stufen durch ihren paläontologischen Inhalt, oder stellen wir, wo es nicht anders geht, rein biostratigraphische Stufen und Zonen auf, so haben wir eine vergleichbare Gliederung und können genaue Altersbestimmungen durchführen. Das ist die Aufgabe der vorliegenden Arbeit, auch wenn sie aus den bereits erwähnten Gründen nur einen vorläufigen Charakter haben kann. Die einmal aufgestellte geologische Gliederung soll damit nicht verdrängt werden, sie soll nur eine Ergänzung erfahren, um sie zu verfeinern und vergleichbarer zu machen.

In den Faunenlisten werden vielfach neue Gattungen und Arten aufgeführt oder auch neue Arten nur durch n. sp. angedeutet. Nomina nuda dienen dem Benutzer der Arbeit nur wenig, ihre Einführung ist nicht zu empfehlen. Daher folgt der eigentlichen Arbeit noch ein Anhang, der in kurzen, vorläufigen, nur durch Strichzeichnungen veranschaulichten Beschreibungen und Definitionen die neuen Formen darstellt. Manche der neuen Namen, z. B. *Laccognathus* für *Dendrodus* und *Panderichthys* für *Polyplocodus*, mußten aus nomenklatorischen Gründen aufgestellt werden und sind einem kurz vor dem Abschluß stehenden Manuskript entnommen. Einige der neuen Arten werden vielleicht später mit älteren, bereits bekannten vereinigt werden müssen. Andere Arten könnten sich als aus heterogenen Formen gebildet erweisen; sicherlich wird aber trotzdem die Anzahl der Arten des baltischen Devons wachsen. Anzeichen für die Existenz neuer, nicht erwähnter Arten liegen vielfach vor; auch lehrt die bisherige Erfahrung, daß durch genauere Erforschung der Schichten die Anzahl der Arten ständig steigt. Die Anzahl der Arten, etwa 48 im Mitteldevon und 42 im Oberdevon, erreicht bezw. übertrifft bereits die des englisch-schottischen Mittel- und Oberdevons. — Die im Anhang gegebenen vorläufigen Beschreibungen werden in weiteren Arbeiten der nächsten Jahre durch eingehende Untersuchungen ergänzt und ersetzt werden. Nur die bis zum Abschluß des Manuskriptes (28. 2. 1941) erschienene Literatur konnte berücksichtigt werden.

Das Material zu der vorliegenden Arbeit ist zum großen Teil von mir und meinem Bruder, R. Gross, gesammelt worden. Bei der Geländearbeit und durch wertvolle Hinweise unterstützten mich aufs beste N. Delle in Lettland, V. Paul, R. Hallik, K. Orviku und E. Bölau in Estland; besondere Förderung erfuhr diese Arbeit auch durch E. Stensiö in Stockholm. Sehr wertvolles Material fand ich in den Sammlungen der Geologischen Institute der Universitäten Dorpat und Riga und in den Sammlungen des Paläontologischen Institutes der Universität Upsala und der Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm; ein großer Teil dieses Materials wurde mir freundlichst entliehen. Wertvoll waren so manche Hinweise, die mir D. Obrutschew, Moskau, brieflich gab.

Es ist mir daher eine angenehme Pflicht, allen Herren für die vielfache, oft entscheidende Hilfe zu danken, wobei ich meine Freunde, die Herren Prof. Dr. E. Stensiö, Dozenten N. Delle, Magister V. Paul und

K. Orviku, und meinen Bruder, Pastor R. Gross, besonders nennen möchte. Herrn Dr. H. von Knorre spreche ich meinen herzlichen Dank dafür aus, daß er mir die Anregung zur Veröffentlichung einer derartigen Arbeit in der alten Heimatzeitschrift gab. Dank schulde ich auch für so manche direkte und indirekte Förderung der Arbeit den Herren Prof. Dr. A. Öpik, Prof. Dr. A. Heintz, Prof. Dr. G. Säve-Söderbergh, Dr. E. Jarvik und Prof. Dr. H. Stille.

## Mitteldevon.

Das baltische Mitteldevon ist fast ausnahmslos in der Old Red Fazies entwickelt; nur in seiner unteren Hälfte zeugen Mergeldolomite von einer kurzfristigen Lagunenbildung. Der Sandstein ist weich, meist leicht mit der Schaufel zu graben. Seine Farbe ist hell- bis dunkelrot, in den obersten Schichten auch weiß. Die Fischreste finden sich meist als linsenförmige Ansammlungen von Bruchstücken, zusammen mit Tongeröllen und kleinen Rollquarzen. In manchen glimmerreichen Lagen finden sich fast nur kleine, stark abgerollte Bruchstücke, die vor ihrer Einbettung vom Wasser sehr lebhaft hin und herbewegt worden sind. Die meisten Fischreste lassen sich allseitig vom Sande freilegen. Intakte Schädel, zusammenhängende Panzerteile finden sich nur sehr selten. Das Lebensgebiet dieser Tiere, deren Reste von Wüstenflüssen zusammengespült und verfrachtet worden sind, mag weiter im Norden, im heutigen Finnland und Nordskandinavien gelegen haben.

Von den russischen Devongeologen Hecker und D. Obrutschew wird das nordwestrussische Mitteldevon in 5 Stufen gegliedert: 1. Pernau-Stufe; 2. Narowa-Stufe; 3. Luga-Stufe; 4. Oredesch-Stufe; 5. Podsnetogor-Stufe. Kraus und Delle gliedern sehr ähnlich in 4 Stufen, die folgendermaßen bezeichnet werden: $a_1$ (= Pernau + Narowa-Stufe); $a_2$ (=Luga-Stufe); $a_3$ (= Oredesch-Stufe) und $a_4$ (= Podsnetogor-Stufe). Die russische Stufenfolge ist gut durch die Faunenlisten begründet. In den folgenden Ausführungen wird gezeigt werden, daß sich die russischen Stufen genau so gut auch im Baltikum durch ihre Faunen kennzeichnen lassen. Darüber hinaus läßt sich das baltische Devon auf Grund bestimmter häufiger und kurzlebiger Formen in biostratigraphische Stufen und Zonen gliedern, die eine gute Basis für Vergleiche mit Schottland, Spitzbergen, Grönland und dem Rheinlande liefern. Wir werden nachfolgend die fünf russischen Stufenbezeichnungen brauchen, um am Schluß neben sie die rein biostratigraphische Gliederung zu stellen.

Es gilt noch, die Frage nach dem Alter des gesamten baltischen Mitteldevons, speziell aber nach dem seiner unteren Schichten, zu beantworten. Im Zusammenhang damit wird auch die Frage nach der Grenze zwischen Mitteldevon und Oberdevon erörtert.

Die Faunenlisten für die einzelnen Stufen beziehen sich meist auf ganz bestimmte, typische Aufschlüsse. Nur durch Vergleich des Artenbestandes der einzelnen Fundpunkte erlangen wir sichere Kenntnisse über die horizontale Ausdehnung dieser Stufen. Bestimmte Aufschlüsse müssen daher als Typusaufschluß für die gesamte Stufe bezeichnet werden. Es sei hier noch betont, daß die Anzahl der gänzlich fossilleeren Aufschlüsse die der fossilführenden um ein Vielfaches übertrifft.

## Die Fische der Pernau-Stufe.
(Dm$_1$ od. Dm$_2$ bei Gross 1933)

Diese Stufe findet sich nur in Westestland, im Gebiet der Flüsse Pernau und Nawast. Geologisch ist sie von Orviku (1930) bearbeitet worden; paläontologisch habe ich sie mehrfach untersucht. Die Fischreste sind meist kleine, abgerollte Bruchstücke, sie finden sich ausschließlich im *Aulacophycus*-Sandstein, einem Psilophyten-Sandstein (Thomson 1940), an der Pernau bei Torgel, besonders in der Teufelshöhle, und in einem ausgedehnten Aufschluß am rechten Ufer bei der Wassermühle südlich Torgel. Erst durch vielfach wiederholte Aufsammlungen wird sich ein vollständiges Bild vom Artenbestand geben lassen.

Liste der gefundenen Arten.

*Schizosteus heterolepis* (Preobr.)
? *Devononchus concinnus* Gross
*Pterichthys* od. *Asterolepis* ?
*Byssacanthus crenulatus* Ag.
*Actinolepis tuberculata* Ag.
*Homostius* sp.
*Porolepis* n. sp.
*Osteolepis* sp. indet.
*Glyptolepis* sp. indet.
*Dipterus* sp. indet.

*Schizosteus heterolepis* ist bei weitem die häufigste Art. Da kein Rest der medianen Platten Tesserae aufweist, hat Obrutschew (1940) diese Art aus der Gattung *Psammolepis* in die Gattung *Schizosteus* Obr. versetzt. Die kugligen, oft recht großen Hautzähne mit ihren äußerst kurzen Randstrahlen sind sehr typisch für die Art, die das beste Leitfossil der Pernau-Stufe ist.

*Devononchus concinnus* kommt sehr wahrscheinlich bereits in dieser Stufe vor.

Leider ist es bisher noch nicht geglückt, die Asterolepiden-Reste generisch sicher zu bestimmen. Manches spricht für *Pterichthys* (ein Prämedianum der Dorpater Sammlung), manches für *Asterolepis estonica* (Processus brachialis). Mit der Zeit wird diese Frage, die vielleicht sogar mit dem *Byssacanthus*-Problem (warum werden nur AMD-Platten gefunden?) zusammenhängt, sicher geklärt werden, es genügen ja einige glückliche Funde. *Byssacanthus crenulatus* ist recht häufig, die Stacheln des AMD sind als Leitfossil zu brauchen. Ein großes intaktes AMD (10 cm lang) fand ich 1939.

*Actinolepis tuberculata* ist nicht häufig. Der Neotypus stammt von hier. Wegen ihrer langen Lebensdauer ist diese Art als Zonenfossil nicht zu gebrauchen. Nicht ganz überraschend war mir der Fund der typischen Gelenkrolle des rechten ADL eines kleinen *Homostius*, den ich schon auf Grund der relativ großen Arthrodiren-Platten mit typischer *Homostius*-Skulptur vermutet hatte.

Die Schuppen und Zähne der Crossopterygier und Dipnoer *(Osteolepis, Glyptolepis, Dipterus)* sind vorläufig der Art nach nicht zu bestimmen. Interessant ist die Entdeckung einer kleinen Schuppe von der bisher nur aus dem Unterdevon bekannten Gattung *Porolepis*.

## Die Fische der Narowa-Stufe.

(= $a_1$ bei Kraus; $Dm_1 + Dm_2$ bei Gross 1933)

Besonders typische Aufschlüsse entdeckte Orviku (1930) an dem Borownja- und dem Gorodenko-Fluß, zwei linken Nebenflüssen der Narowa. Gemeinsam mit Orviku und Bölau beutete ich diese Aufschlüsse 1939 aus. Die Fischreste fanden sich besonders zahlreich in den Sandsteinen, in den lagunären Dolomitmergeln sind sie viel seltener. Die Funde liegen mir leider nicht vor, der Krieg hat ihre Entleihung vorläufig verhindert. Die bisherigen Funde geben vermutlich eine ziemlich vollständige Übersicht vom Artenbestand. Unterschiede im Artenbestand beider Aufschlüsse habe ich nicht feststellen können.

Liste der gefundenen Arten.

*Schizosteus striatus* Gross
*Schizosteus* od. *Psammolepis* sp. indet.
*Haplacanthus marginalis* Ag.
*Homacanthus gracilis* (Eichw.)
*Devononchus concinnus* Gross
*Pterichthys concatenatus* Eichw.
*Asterolepis estonica* Gross
*Byssacanthus dilatatus* (Eichw.)
*Actinolepis tuberculata* Ag.
(?) *Heterostius* sp. indet.
*Coccosteus orvikui* Gross
*Osteolepis* cf. *fischeri* Eichw.
*Glyptolepis quadrata* Eichw.
*Dipterus serratus* (Eichw.)

*Schizosteus striatus* ist eine der häufigsten Fischarten, besonders am Gorodenko-Fluß. Größere Branchialplatten mit rundlichen Hautzähnen gehören vermutlich zu einer anderen Psammosteiden-Art. Orviku entdeckte — erstmalig im Baltikum — einen intakten Schwanz eines Psammosteiden. *Schizosteus heterolepis* fehlt genau so wie *Pycnosteus* gänzlich.

Die drei genannten Acanthodier-Arten sind an beiden Fundpunkten mehrfach gefunden worden. Eine genaue Durchsicht des Gesteins wird vermutlich auch zur Entdeckung von Schuppen führen.

*Pterichthys concatenatus* ist an beiden Fundpunkten die häufigste Fischart und das beste Leitfossil. Besonders häufig fanden sich intakte PDL-Platten, aber leider keine Schädelreste und keine AMD-Platten. An Größe übertrifft diese Art die kleine *Asterolepis estonica* beträchtlich. Von *Asterolepis estonica* fand ich nur ein einziges Stück, ein kleines, sehr typisches AMD. Diese Art taucht also bereits hier (Gorodenko-Fluß) auf, wenn auch selten. *Byssacanthus*-Stacheln, die vermutlich zu *B. dilatatus* gehören, sind nicht häufig.

*Actinolepis tuberculata* ist nicht häufig, aber durch besonders große Reste vertreten. Ein kurzes, sehr dickes Knochenbruchstück stammt anscheinend vom AL eines *Heterostius;* dieser ganz vereinzelte Fund überrascht ebenso wie *Homostius* in der Pernau-Stufe. Recht häufig sind die Reste von *Coccosteus orvikui,* besonders am Gorodenko-Fluß, der besten Fundstätte dieser Art in Estland.

Schuppen von *Osteolepis* cf. *fischeri* sind an beiden Fundpunkten nicht selten. Zu dieser Gattung gehören wohl auch kleine, basal gefaltete Zähnchen vom *Panderichthys*-Typus. Sehr häufig sind die recht großen Schuppen von *Glyptolepis quadrata.*

*Dipterus*-Zahnplatten gehören wohl zu *D. serratus.* Große, gestreckte und kosminbedeckte Rundschuppen finden sich namentlich an der Borownja. Die *Dipterus*-Reste müssen ebenso wie die der Crossopterygier noch eingehend untersucht werden; vielleicht geben sie brauchbare Leitfossilien ab.

Diese Fauna ist der der folgenden Luga-Stufe sehr ähnlich, viele Arten sind beiden Stufen gemeinsam. Das wichtigste Leitfossil ist *Pterichthys concatenatus,* daneben *Schizosteus striatus,* dessen Lebensdauer aber vermutlich in die untere Luga-Stufe hineinreicht. Charakteristisch sind auch die negativen Merkmale, das Fehlen von *Pycnosteus, Psammolepis gigantea, Homostius* und die große Seltenheit von *Heterostius* (?) und *Asterolepis estonica.* Letztere zwei Arten sind Vorläufer, die das Gesamtbild der Fauna kaum beeinflussen.

1933 gab Obrutschew eine Zusammenstellung der Fische aus der Narowa-Stufe Nordwestrußlands, die zwar heute bereits überholt ist, aber als einzige Vergleichsgrundlage berücksichtigt werden muß. Seine Liste deckt sich im Wesentlichen mit der von uns gegebenen; leider sind keine näheren Ausführungen über die Häufigkeit und praktische Brauchbarkeit der einzelnen Arten gemacht worden. Abweichend von den baltischen Verhältnissen sind das Vorkommen von *Byssacanthus crenulatus, Homostius* und *Heterostius.* 1940 fügt Obrutschew noch *Schizosteus splendens* Eichw. hinzu, eine noch nicht ganz geklärte Art. Auch *Asterolepis* sp. wird mehrfach erwähnt. So ist die Narowa-Stufe Rußlands paläontologisch von der folgenden Luga-Stufe weniger deutlich geschieden als in Estland.

## Die Fische der Luga-Stufe.

(= $a_2$ Schichten bei Kraus; $Dm_3$ od. *Heterostius*-Schichten bei Gross 1933)

Diese Stufe ist die artenreichste Stufe des baltischen Devons überhaupt. Wir können in ihr eine untere und eine obere Abteilung unterscheiden. Für die Gesamtstufe ist die untere Abteilung typisch. An Stelle des ehemals klassischen, heute aber erschöpften Fundpunktes, Arrokül bei Dorpat, kann jetzt Tammenhof am Wirtsjärw-See (vergl. Gross 1940 a) als Typus gelten. Sehr ähnlich sind die Aufschlüsse bei Dorpat, Haselau und Krasnogor (Peipussee). Typisch für die obere Hälfte sind die Vorkommen am Burtnecksee (heute fast fossilleer) und an der Salis bei Salisburg. Ferner müssen noch die Aufschlüsse an der Aa bei Sihmanens nördl. Stackeln und in der Nordspitze Kurlands (Rojen, Blaue Berge) genannt werden.

Die Fischreste sind oft sehr groß und finden sich dann meist im weichen Sandstein. In den nicht selten dolomitisierten Ton-Geröllkonglomeraten finden sich dagegen nur kleine Bruchstücke, Schuppen und Zähne. Besondere Beachtung verdienen die Übergangsschichten zur Narowa-Stufe, die im Flußbett des Embachs bei Dorpat erbaggert wurden und vielleicht auch in Westestland, westlich des Wirtjärwsees verbreitet sind. Die untere Abteilung ist in den letzten Jahren von V. Paul und mir ausgebeutet worden, die oberen Schichten von Delle, Buchardt und mir.

Liste der gefundenen Fischarten.

*Schizosteus* (?) sp. n. (Ob. Abteilung, Salisburg)
*Pycnosteus paläformis* Preobr. (Unt. Abteil., Estland)
„ *tuberculatus* (Rohon) (Ob. Abteil., Lettland)
„ *imperfectus* (Preobr.) vermutl. identisch mit *P. paläformis*

*Psammolepis gigantea* Gross
Psammosteidae indet.
*Ganosteus stellatus* Rohon (Ob. Abteil., Lettland)
*Haplacanthus marginalis* Ag.
*Homacanthus gracilis* (Eichw.)
*Nodocosta pauli* Gross
*Devononchus concinnus* Gross
*Asterolepis estonica* Gross
„ *dellei* Gross (Ob. Abt., Lettland)
*Byssacanthus dilatatus* (Eichw.) (Unt. Abt., Estland)
„ *cuspidatus* Gross (Unt. Abt., Estland)
*Actinolepis tuberculata* Ag.
Acanthaspida gen. et sp. indet. (unt. Übergangsschichten)
*Heterostius* sp. sp.
*Homostius sulcatus* (Kutorga)
„ *formosissimus* Asmuss
„ *latus* Asmuss
„ sp. (Heintz 1934)
*Coccosteus orvikui* Gross
„ sp. indet. (Gross 1940)
*Porolepis* sp. n. (Unt. Abt., Estland)
*Osteolepis* sp. sp.
*Glyptolepis* sp. n.
*Hamodus lutkevitshi* Obr. (Ob. Abt., Lettland)
*Dipterus* sp. sp.

Die Psammosteiden sind noch keineswegs genügend erforscht, mit einer Erhöhung der Artenzahl kann in Zukunft sicher gerechnet werden. Neuerdings hat V. Paul hervorragendes Material von *Pycnosteus paläformis* und *Psammolepis gigantea* am Wirtsjärwsee ausgegraben. In den oberen Luga Schichten von Salisburg sind mehrfach intakte Branchialplatten gefunden worden, die der Skulptur nach zu *Schizosteus* zu stellen wären, im Umriß aber sehr an *Psammolepis gigantea* erinnern (Abb. 1); mit *Sch. striatus* ist diese neue Art nicht identisch. Die Gattung *Pycnosteus* liefert die besten Leitfossilien dieser Stufe und trennt sie scharf von der Narowa-Stufe. Wie Obrutschew (1940) entdeckt hat, kennzeichnet *P. paläformis* die untere Abteilung der Luga-Stufe (Wirtsjärwsee, Dorpat, Peipussee) und *P. tuberculata* die obere (Salisburg, Burtnecksee, Livl. Aa). Ein ebenfalls sehr wichtiges Leitfossil für die gesamte Stufe ist *Psammolepis gigantea,* die noch in die oberen Übergangsschichten (Lenzuppe bei Wenden) hinaufreicht.

Die Acanthodier sind in der gesamten Stufe durch dieselben Arten vertreten, die bereits in der Narowa-Stufe vorkommen. Gelegentlich finden sich Schuppen, die sicher nur häufig übersehen worden sind. Neu und sehr selten ist *Nodocosta pauli* (Tammenhof).

Die Antiarchi stellen wichtige Leit- und Zonenfossilien, noch aber besteht keine endgültige Sicherheit über die Anzahl der Arten. Es mögen mehr Arten vorkommen als bisher beschrieben worden sind (vergl. Gross 1940a). Zahlreich finden sich in der unteren Hälfte der Luga-Stufe (Tammenhof, Dorpat, Krasnogor) die meist kleinen Reste von *Asterolepis estonica,* die bereits in den unteren Übergangsschichten der Embach-Baggerung nicht selten sind. Vielleicht gehören etwas abweichende Reste aus den oberen Luga Schichten der Livl. Aa bei Sihmanens (Gross 1940a,

Abb. 4 D u. E, Abb. 8) auch zu dieser Art. Schädelreste sind in Estland noch nicht gefunden worden. Nur in den oberen Luga Schichten von Salisburg und von der Roje-Mündung (Nordkurland) findet sich *Asterolepis dellei,* eine an der Skulptur leicht zu erkennende Art, die morphologisch (Nuchale, Laterale) *Asterolepis ornata* näher steht als *Ast. estonica. Pterichthys concatenatus* ist in dieser Stufe ebensowenig gefunden worden wie *Asterolepis ornata.* Recht häufig, aber nur in der unteren Hälfte der Luga-Stufe, sind die Reste von *Byssacanthus dilatatus.* Die Selbständigkeit von *B. cuspidatus* ist vielleicht nicht berechtigt. Auch in dieser Stufe sind merkwürdigerweise nur die Reste des AMD gefunden worden, keine anderen Platten; ein ähnliches Verhalten zeigt im rheinischen Mitteldevon die Gattung *Ceraspis,* der ständige Begleiter von *Gerdalepis rhenana.*

*Actinolepis tuberculata* kommt, wenn auch nicht häufig, in der gesamten Stufe vor, nur in Salisburg ist sie noch nicht gefunden worden. Diese Gattung verbindet durch ihre lange Lebensdauer die Pernau-, Narowa- und Luga-Stufe. In der Luga-Stufe Estlands und Lettlands sind die Arten der Gattungen *Homostius* und *Heterostius* durch ihre Häufigkeit und leichte Erkennbarkeit praktisch hervorragende Leitfossilien, deren Wert durch das sehr seltene, gelegentliche Auftreten in der Pernau-Stufe und der Narowa-Stufe nicht ernstlich gemindert wird. Der klassische Fundpunkt für diese Gattungen war Arroküll bei Dorpat. Schöne Reste kommen auch bei Haselau und bei Tammenhof vor, besonders riesige Reste sind bei Salisburg und in den Blauen Bergen (Nordkurland) gefunden worden. Die Systematik der schwer zu bestimmenden *Heterostius*-Arten muß noch revidiert werden. Nach genauerer Erforschung mag sich herausstellen, daß die Lebensdauer der Arten verschieden lang ist. Die Frage nach der Anzahl der *Coccosteus*-Arten ist noch ungeklärt. Anscheinend kommt neben dem kleinen *Cocc. orvikui* noch eine größere Art vor, die vielleicht bereits zu *Cocc. livonicus* gehört. Lange nicht alle Knochen der Gattung *Coccosteus* lassen sich zur Unterscheidung der Arten brauchen.

Die Crossopterygier sind zahlreich durch Schuppen und Zähne vertreten, aber die Systematik der Arten bedarf sehr der näheren Erforschung. Von der Gattung *Porolepis* liegt eine kleine Schuppe aus Haselau (Age-Mühle) vor, die sicher zu derselben Art gehört wie die Schuppe aus der Pernau-Stufe. Von der Gattung *Osteolepis* mögen mehrere Arten vorkommen, wenigstens deuten darauf die schönen Schädelfunde, die V. Paul bei Tammenhof gemacht hat. Häufig sind Schuppen und Schädelknochen von *Glyptolepis.* Eine besonders große Art ist früher bei Arroküll gefunden worden. Wie ihre Unterkiefer zeigen, ist sie nicht mit *G. baltica* identisch. Sehr interessant sind die Zähne des rätselhaften *Hamodus lutkevitshi,* die vor bald 100 Jahren besonders zahlreich am Burtnecksee gesammelt worden sind. Damals sind auch kleine *Hamodus*-Zähne bei Gibsden südlich von Dondangen (Nordkurland) entdeckt worden, anscheinend in den Übergangsschichten zur Oredesch-Stufe. Aus der unteren Hälfte der Luga-Stufe ist mir diese Gattung nicht bekannt. Bystrow (1939) stellt *Hamodus* in die Verwandtschaft von *Glyptolepis.*

*Dipterus*-Reste sind in der unteren Hälfte der Luga-Stufe recht verbreitet. Große Rundschuppen mit dreieckigem Kosminfeld und sehr große Zahnplatten (Kollektion V. Paul, von Tammenhof) weisen auf eine große Art, die vielleicht als Leitfossil zu brauchen ist.

Die Luga-Stufe ist mit den beiden vorausgegangenen Stufen durch zahlreiche gemeinsame Arten und den Gesamtcharakter der Faunen eng verbunden. Man kann diese drei Stufen zu einer biostratigraphisch gekennzeichneten Stufe zusammenfassen, die ich nach der einzigen sicher durchgehenden und auch leicht erkennbaren Art, *Actinolepis tuberculata*, als **Actinolepis** - Stufe bezeichnen möchte. Diese Stufe ließe sich, wenn *Homostius* und *Heterostius* in den unteren beiden Stufen nicht so selten wären, auch *Homostius/Heterostius*-Stufe benennen, wozu aus praktischen Gründen aber nicht zu raten ist. Die *Actinolepis* - Stufe umfaßt die untere Hälfte des baltischen Mitteldevons. Sie läßt sich auf Grund der kurzen Lebensdauer bestimmter Arten in mehrere Zonen zerlegen, die sich ihrem Umfang nach z. T. mit den russischen Stufen decken. Folgende Zonen lassen sich unterscheiden:

| Psammosteidae | | Antiarchi | | |
|---|---|---|---|---|
| 4. *Pycnosteus tuberculatus*-Zone | = | *Asterolepis dellei*-Zone | = | Ob. Luga-Stufe. |
| 3. *Pycnosteus paläformis*-Zone | = | *Asterolepis estonica*-Zone | = | Unt. Luga-Stufe. |
| 2. *Schizosteus striatus*-Zone | = | *Pterichthys concatenatus*-Zone | = | Narowa-Stufe. |
| 1. *Schizosteus heterolepis*-Zone | = | *Byssacanthus crenulatus*-Zone | = | Pernau-Stufe. |

In mancher dieser Zonen steckt noch Unsicherheit. *Sch. striatus* reicht vielleicht noch in die *P. paläformis*-Zone; *B. crenulatus* reicht vielleicht in die *Pt. concatenatus*-Zone und ist außerdem durch das *Byssacanthus*-Problem belastet. *Ast. estonica* kommt anscheinend noch in der *P. tuberculatus*-Zone vor (Sihmanens). Unklarheit herrscht weiterhin inbezug auf die Asterolepiden (*Asterolepis* od. *Pterichthys* ?, Spezies ?). Am sichersten und praktischsten ist gegenwärtig eine gemischte Zonenfolge, etwa derart:

4. *Pycnosteus tuberculatus*-Zone.
3. *Pycnosteus paläformis*-Zone.
2. *Pterichthys concatenatus*-Zone.
1. *Schizosteus heterolepis*-Zone.

Von den zahlreichen Arten der *Actinolepis*-Stufe geht mit Sicherheit nur *Devononchus concinnus* in die *Laccognatus*-Stufe; vielleicht ist auch der für die *Laccognathus*-Stufe so charakteristische *Coccosteus livonicus* bereits in der *Actinolepis*-Stufe vorhanden. Alle übrigen Arten wechseln, viele Gattungen verschwinden mit der *Actinolepis*-Stufe (*Schizosteus, Pycnosteus, Homacanthus, Pterichthys Byssacanthus, Actinolepis, Homostius, Heterostius, Porolepis* und *Hamodus*).

Ein Vergleich der Fauna der baltischen Luga-Stufe mit der der russischen ist augenblicklich noch verfrüht, da die Angaben Obrutschews (1931) durch die vielen Neubeobachtungen der letzten Jahre recht revisionsbedürftig geworden sind. Eingehen müssen wir aber schon auf diese Frage, wobei wir nur die Abweichungen hervorheben. Aus der unteren Luga-Stufe führt Obrutschew (1940) zwei *Schizosteus*-Arten an: *Sch. striatus* und *Sch. asatkini*. *Pycnosteus tuberculatus* ist in anstehenden oberen Luga Schichten gefunden worden. *Homacanthus gracilis* und *Haplacanthus marginalis* werden nicht erwähnt. *Asterolepis ornata* (1934, S. 412) erscheint mir doch fraglich. *Byssacanthus crenulatus* wird zugleich mit *B. dilatatus genannt;* in Estland fehlt *B. crenulatus* in der Luga-Stufe.

*Actinolepis* wird nicht genannt, dafür aber *Coccosteus livonicus*. Hinweise auf *Coccosteus orvikui* fehlen. Die Erwähnung von *Glyptolepis baltica* beruht vermutlich auf Verwechslung mit *Glyptolepis* sp.; sicher gilt das für *Laccognathus (= Dendrodus)*, dessen Zähne bekanntlich von *Glyptolepis*-Zähnen nicht zu unterscheiden sind. Bei dem ebenfalls genannten *Panderichthys rhombolepis* erscheint eine Verwechslung weniger wahrscheinlich. Ich habe diese typischen Zähne in der baltischen Luga-Stufe trotz eifriger Suche bisher noch nicht gefunden. Eine erneute Bearbeitung der Fische der russischen Luga-Stufe wird sicher eine größere Übereinstimmung mit denen der baltischen Luga-Stufe bringen.

## Die Übergangsschichten zur Oredesch-Stufe.

Einige Aufschlüsse in Südlivland (Lenzuppe westl. Wenden) und in Nordkurland (Gibsden südl. Dondangen) zeichnen sich durch eine gewisse Mischfauna aus, neben der sogar einige Arten auftreten, die anscheinend tiefer und höher fehlen. Wir haben es hier nicht nur regional gesehen mit einer Übergangsschicht zu tun, sondern auch biostratigraphisch. Wir erwähnten bereits die Übergangsschichten von der Narowa-Stufe zur Luga-Stufe; einen ausgesprochenen Übergangscharakter werden wir auch noch in der Podsnetogor-Stufe kennen lernen. Solche Übergangsschichten sind nichts Befremdliches, sie sind vielmehr stets zu erwarten, wo eine lückenlose, fossilführende und faziesgleiche Schichtenfolge vorhanden ist. Folgende Fischarten, die vermutlich noch nicht den gesamten Artenbestand der von mir persönlich nicht untersuchten Schichten darstellen, sind in diesen Schichten gefunden worden:

*Psammolepis gigantea* Gross
*Ganosteus stellatus* Rohon
cf. *Nodocosta pauli* Gross
*Asterolepis ornata* Eichw.
*Coccosteus grandis* Gross
*Osteolepis striata* n. sp.
*Hamodus lutkevitshi* Obr.

*Ps. gigantea, Ganosteus stellatus, Nodocosta pauli* und *Cocc. grandis* stammen aus den Aufschlüssen an der Lenzuppe, vielleicht findet sich hier auch *Ast. ornata*. Aus Gibsden stammen: *Ast. ornata, Osteolepis striata* n. sp. und *Hamodus lutkevitshi* (alte Kollektion von 1840, Dorpater Sammlung). Reste von *Ganosteus stellatus* und *Coccosteus grandis* fand ich öfters als Flußgeschiebe in der Oredesch-Stufe der Livl. Aa und der Brasle. Anscheinend sind diese Reste aus tiefer im Flußbett anstehenden Schichten oder von weiter nördlich gelegenen Fundpunkten ausgespült und angeschwemmt worden. *Psammolepis gigantea, Ganosteus stellatus* und *Hamodus lutkevitshi* sind Nachzügler der Luga-Stufe; einzelne dieser Arten sind aber vielleicht gerade in diesen Übergangsschichten besonders verbreitet. *Coccosteus grandis* und *Osteolepis striata* kommen anscheinend nur in diesen Schichten vor und sind als ihre Leitfossilien zu betrachten. Zur endgültigen Klärung der Fauna dieser Schichten sind Neubegehungen und Neuaufsammlungen unerläßlich.

## Die Fische der Oredesch-Stufe.

($a_3$ bei Kraus; $Dm_4$ bei Gross 1933)

Mit ihr beginnt die *Laccognathus*-Stufe des baltischen Mitteldevons, die auch die Podsnetogor-Stufe umfaßt. Zur Oredesch-Stufe gehören die zahlreichen landschaftlich schönen Profile an der Livl. Aa und ihren Neben-

flüssen zwischen Wolmar und Hinzenberg, ferner die Aufschlüsse am Unterlauf der Abau in Kurland. Als Typusort für diese Stufe kann der fischreiche Aufschluß an der Aa bei Ehrman (Groß-Roop) gelten, der im letzten Jahrzehnt die bei weitem größte Ausbeute geliefert hat und von dem vielleicht auch ein Teil des Panderschen Materials stammt. Kaum weniger typisch sind die Aufschlüsse an der Brasle zwischen Klein-Roop und der Mündung, besonders die des sogenannten „Brasletales" beim Kraftwerk. Zu den typischen Aufschlüssen gehören ferner die Felsen an der Aa bei Gude, Ligat, Lihn, Ķuķe und an der Ammat bei Alt-Lauce. Etwas abweichend sind die Aufschlüsse an der Raune (Andrehn bei Ronneburg, Raune-Mündung). Am zahlreichsten finden sich die Fischreste in Tongeröll- und Rollquarz-Linsen; hier kann man durch systematisches Graben große Mengen der dunkelbraunen Fischreste sammeln. Die Fischfauna ist artenärmer als die der Luga-Stufe, aber der Erhaltungszustand der Reste, besonders inbezug auf die Histologie, ist meist viel besser. Es finden sich hier keine Riesenformen, aber gerade die leitenden Arten sind doch recht groß.

Liste der gefundenen Fischarten.

*Psammolepis paradoxa* Ag.
" *heteraster* Gross
*Devononchus concinnus* Gross
*Haplacanthus ehrmanensis* Gross
*Asterolepis ornata* Eichw.
" *cristata* Obr. ?
*Cypholepis livonica* Gross
*Coccosteus livonicus* Eastm.
*Osteolepis* sp.
*Panderichthys rhombolepis* (Gross)
*Glyptolepis baltica* Gross
" sp.
*Laccognathus panderi* nom. nov.
*Dipterus crassus* Gross
*Hybosteus mirabilis* (Gross)

*Psammolepis paradoxa* ist nach *Asterolepis ornata* das häufigste Fossil dieser Stufe; intakte Medianplatten und Branchialplatten sind mehrfach gefunden worden; Schuppen sind häufig. Die auffallend langen und dorsal schmalen Branchialplatten und die groben Tesserae der Medianplatten sind gute Merkmale dieser Art, die ein wichtiges Leitfossil der Oredesch-Stufe ist. *Psammolepis heteraster* ist wesentlich seltener, intakte Platten sind nicht bekannt. Die zu längeren Leisten verschmelzenden Hautzähne sind das wichtigste Merkmal dieser Art.

*Devononchus concinnus* wird erst in dieser Stufe allgemein häufig und erreicht eine recht beträchtliche Größe. Die Schuppen dieser Art sind bisher sicher nur übersehen worden. Von *Haplacanthus ehrmanensis* ist bisher nur ein einziger Stachel gefunden worden.

*Asterolepis ornata* ist das Leitfossil dieser Schichten, zugleich auch die bei weitem häufigste Art. Ob die von Obrutschew aufgestellte Art *A. cristata* tatsächlich Artberechtigung hat, ist mir persönlich noch nicht ganz klar. Einzelne Reste aus den höheren Schichten der Stufe (Andrehn an der Raune, Ammat bei Alt-Lauce) mögen zu ihr gehören oder leiten vielleicht schon zu *Ast. radiata* über. Von *Cypholepis livonica* liegt nur der Holotypus vor, falls nicht einige ungewöhnlich gestaltete Knochen der

Brustflosse (vergl. G r o s s 1931 Taf. 4, Fig. 19, Taf. 8, Fig. 8; 1933b Abb. $17_7$) auch zu dieser Art gehören. Auch der in der vorliegenden Arbeit (Abb. 5) beschriebene, von einer *Remigolepis*-artigen Brustflosse stammende Knochen kann Beziehungen zu dieser Gattung haben. Vielleicht ist aber der Holotypus von *Cypholepis* nur ein ganz ungewöhnlich abweichendes AMD von *Ast ornata;* wie stark nämlich dieser und andere Knochen von der Norm abweichen können, haben mir die Untersuchungen an *Bothriolepis cellulosa* und *B. tuberculata* gezeigt.

*Coccosteus livonicus* ist viel seltener als *Asterolepis ornata,* seine Reste sind meist weniger gut erhalten. Daß diese Art vielleicht schon in der Luga-Stufe vorkommt, wurde bereits erwähnt. Wichtig wäre die Entdeckung intakter Centralia, um festzustellen, ob diese Art dem Schädeldach-Typus von *Cocc. decipiens* oder *Cocc. trautscholdi* angehört.

*Osteolepis*-Schuppen, die meist eine recht beträchliche Größe erreichen, sind nicht häufig. Sie gehören, nach der Randskulptur zu urteilen (G r o s s 1933 a, Taf. 5, Fig. 14), vermutlich zu einer neuen Art. Charakteristisch für die Oredesch-Stufe, wenn auch nicht häufig, sind die Schuppen, Zähne und Unterkieferreste von *Panderichthys (= Polyplocodus) rhombolepis. Glyptolepis baltica,* stets kleiner und seltener als *Laccognathus,* ist ziemlich häufig. Isolierte Zähne sind von *Laccognathus*-Zähnen nicht zu unterscheiden; sehr leicht dagegen die Unterkieferreste. Eigentümliche Hautzahnbildungen finden sich am Präarticulare des Unterkiefers und manchmal auch am Cleithrum (G r o s s 1930, Taf. 4, Fig. 9). Skulpturunterschiede an manchen Knochen und Schuppen weisen auf das Vorkommen einer weiteren, seltenen Art. *Laccognathus panderi (= Dendrodus biporcatus)* ist die dritthäufigste Fischart der Oredesch-Stufe, ein sehr gutes Leitfossil zur Unterscheidung der beiden oberen Stufen des Mitteldevons von der Luga-Stufe. Die Schuppen und die Unterkieferreste sind schon während der Geländearbeit von jedem Geologen leicht von *Glyptolepis*-Resten zu unterscheiden. Da diese Art bis in die höchsten Schichten der Podsnetogor-Stufe vorkommt, ist nach ihr die obere Abteilung des Mitteldevons benannt. Eigentümlich skulptierte Dentalia eines Holoptychiiden bedürfen noch der näheren Untersuchung.

Von *Dipterus crassus* liegen nur einige wenige Knochen und eine Zahnplatte vor. Die Schädelknochen sind kosminfrei. Ähnliche Reste liegen in der Dorpater Sammlung mit dem Fundortsvermerk: Burtnecksee. Die Art tritt daher vielleicht bereits in der oberen Luga-Stufe auf.

*Hybosteus mirabilis* ist sehr selten; die morphologische und die systematische Zugehörigkeit dieser Reste ist noch ganz rätselhaft.

Der Unterschied des Artenbestandes der Oredesch-Stufe gegenüber dem der Luga-Stufe ist ganz auffallend: kaum eine Art ist beiden Stufen gemeinsam, die Bedeutung der Gattungen hat gewechselt, viele Gattungen fehlen. Mit der nachfolgenden Podsnetogor-Stufe hat die Oredesch-Stufe die meisten Arten gemeinsam. Sie läßt sich nicht in Zonen unterteilen. Als wichtigste Leitfossilien seien nochmals hervorgehoben: *Asterolepis ornata, Psammolepis paradoxa* und *Laccognathus panderi;* letztere Art findet sich auch noch in der Podsnetogor-Stufe.

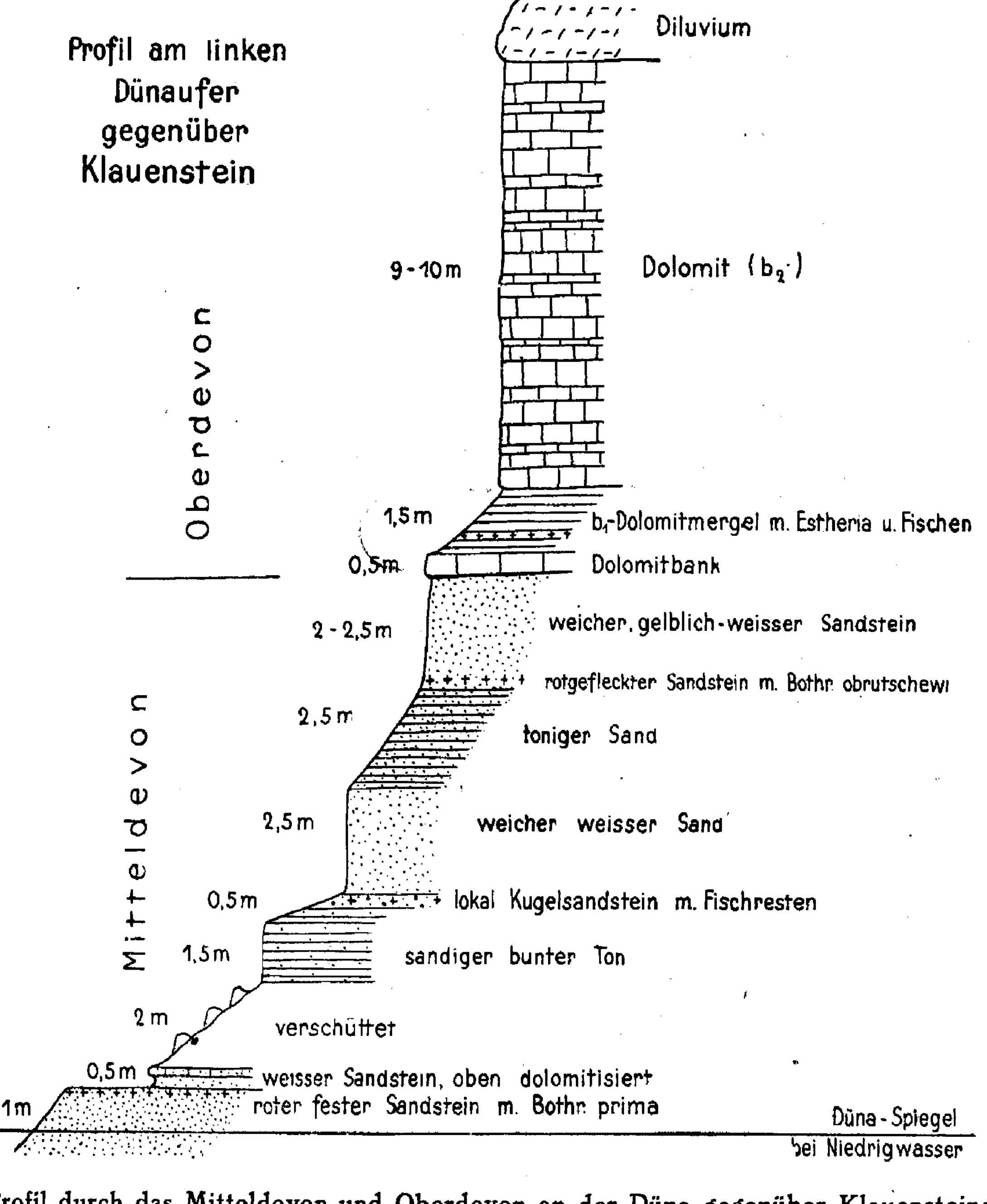
Die Artenliste, die O b r u t s c h e w (1933) von der Oredesch-Stufe Nordwestrußlands gab, ist sicher noch nicht vollständig. Es fehlen in ihr *Devononchus concinnus* und *Hybosteus mirabilis. Dyptychosteus* sp., vielleicht identisch mit *Psammolepis undulata* A., stammt vermutlich aus unteren

Podsnetogor-Schichten, die oft nicht leicht von der Oredesch-Stufe zu trennen sind. Vielleicht ist auch die Oredesch-Stufe in Nordwestrußland nicht so gut aufgeschlossen wie in Lettland.

## Die Fische der Podsnetogor-Stufe.

($a_4$ bei Kraus; $Dm_5$ bei Gross 1933)

Die Podsnetogor-Stufe ist weder faunistisch noch petrographisch so einheitlich, wie die Oredesch-Stufe. Regional machen sich petrographische Unterschiede bemerkbar; in den höchsten Schichten ist die Fauna etwas anders als in den unteren Schichten. Im allgemeinen ist der Sandstein dieser Stufe weiß gefärbt, aber die Mächtigkeit der weißen Schichten ist im Westen (Karlsruhe an




Profil durch das Mitteldevon und Oberdevon an der Düna gegenüber Klauenstein; zur Veranschaulichung der Lage der beiden Fischschichten in der Podsnetogor-Stufe. Aufgenommen 1938 u. 1939.

der Ammat, Segewold) viel größer als im Osten (Klauenstein an der Düna, Neuhausen, Petschur). Im Westen finden sich zahlreiche Kugelsandsteinbänke und mächtige bunte Tone, letztere namentlich an der Basis der Stufe. An der Bümsche bei Neuhausen und in anderen Aufschlüssen Südostestlands fehlen sowohl die Tonlager, als auch die Kugelsandsteine fast ganz; der Sandstein ist hier oft bis in die höchsten Schichten hellrot oder gelblich, meist schwer von dem Sandstein der Oredesch-Stufe zu unterscheiden. Der Abschluß der Stufe ist überall sehr deutlich, meist legen sich eine rotgefleckte Dolomitbank oder plattige Dolomitmergel unmittelbar auf den obersten Sandstein. Falls die Transgression des Oberdevons überall zu gleicher Zeit begonnen haben sollte, so ließe sich der vertikale Abstand von der untersten Dolomitbank als gewisses Vergleichsmaß in den verschiedenen Profilen benutzen.

Auch faunistisch unterscheiden sich die Aufschlüsse. In den gewaltigen und landschaftlich sehr schönen Felsen an der Ammat bei Karlsruhe finden sich Fischreste namentlich in der unteren Hälfte der Stufe, etwa bis 10 m unter die erste Dolomitbank reichend. Diese Fauna erinnert stark an die der Oredesch-Stufe, oberdevonische Arten fehlen. An der Düna bei Klauenstein, an der Raune bei Ronneburg und an der Bümsche bei Neuhausen findet sich etwas höher eine viel charakteristischere Fauna mit mehreren typisch oberdevonischen Gattungen. Besonders fossilreich und interessant ist das vorstehend abgebildete Profil von Klauenstein, das auch die gesamte $b_1$-Stufe (= Snetogor-Stufe) mit der üblichen Fauna enthält, die wiederum oben von dem $b_2$-Dolomit überlagert wird. 12 m unter der $b_1$-Stufe findet sich ein tiefroter Sandstein mit knolliger Oberfläche, äußerlich von dem Sandstein der Oredesch-Stufen nicht zu unterscheiden; er führt bereits die oberdevonischen Gattungen *Bothriolepis* und *Holoptychius* inmitten einer sonst mitteldevonischen Fauna mit dem Leitfossil *Ast. radiata.* In den darauf folgenden weißen, von Kugelsandstein mehrfach unterbrochenen Sandsteinen findet sich 2—2,5 m unter der $b_1$-Stufe eine weitere fischführende Schicht mit einer neuen *Bothrio-*
Bümsche und bei Petschur fossilleer. Die Aufschlüsse bei Isborsk habe ich
obere Fischschicht unterscheiden. Eine ähnliche Fauna finden
großen Aufschlüssen an der Windau nördlich Goldingen und an der Abau-
zu wenig erforscht; meist sind sie sogar fossilleer. So fand ich in den
wir in Ronneburg. Die Aufschlüsse dieser Stufe sind paläontologisch noch
mündung keine Fischreste; in Ostestland sind fast alle Aufschlüsse an der
*lepis*-Art. Wir müssen daher in diesem Profil eine untere und eine
leider nicht kennen gelernt.

Liste der gefunden Fischarten.

*Psammolepis undulata* Ag. (Karlsruhe, Ķuķe, Neuhausen)
*Psammolepis* sp. indet.
*Psammosteus* (?) sp. indet. (Klauenstein, unt. Fischschicht)
*Psammosteus maeandrinus* Ag. (Ronneburg, Klauenstein, ob. Fischschicht)
*Devononchus concinnus* Gross
*Asterolepis radiata* Rohon
*Bothriolepis prima* n. sp. (Klauenstein, unt. Fischschicht)
" *obrutschewi* n. sp. (Klauenstein, ob. Fischschicht)
*Coccosteus* sp. indet.
*Osteolepis* sp. indet.
*Panderichthys rhombolepis* Gross

? *Eusthenopteron säve-söderberghi*, Jarvik (Klauenstein, ob. Fischschicht)
*Glyptolepis* sp. indet.
*Laccognathus panderi* Gross
*Holoptychius* sp. (Klauenstein, unt. Fischschicht)

*Psammolepis undulata* fand ich in typischen Stücken (Branchialplatten, mediane Schwanzschuppen) an der Aa bei Ķuķe. Zu dieser Art stelle ich auch die in Ķuķe, Karlsruhe und bei Neuhausen häufigen *Psammolepis*-Reste mit kleinen Tesserae, die Preobraschenski (1911) als „*Dyptychosteus tesselatus*" beschrieb. *Ps. paradoxa* fehlt anscheinend in dieser Stufe, doch mögen noch andere *Psammolepis*-Arten vorkommen, worauf manche zweifelhaften Stücke hinweisen. In der unteren Fischschicht von Klauenstein kommen Psammosteidenreste vor, die anscheinend die Mitte zwischen *Psammolepis undulata* und *Psammosteus maeandrinus* halten, aber mit keiner der beiden Arten identisch sind. *Psammosteus maeandrinus*, eine in der $b_1$-Stufe des Oberdevons sehr verbreitete Art, tritt zugleich in der oberen Fischschicht von Klauenstein und in Ronneburg (7 m unter der Dolomitbank) auf.

*Devononchus concinnus* ist viel seltener als in der Oredesch-Stufe gefunden worden.

*Asterolepis radiata* ist das wichtigste Leitfossil dieser Stufe, die man nach ihr auch biostratigraphisch als *Asterolepis radiata*-Zone benennen kann. Besonders häufig ist sie in der unteren Fischschicht von Klauenstein und in Neuhausen, seltener in Ronneburg und in der oberen Fischschicht von Klauenstein. Leider sind lange nicht alle Knochen dieser Art sicher von *Asterolepis ornata* zu unterscheiden, die typische radiäre Skulptur fehlt anscheinend bei jugendlichen Tieren und auf den Schädel- und Brustflossenknochen. Bei älteren Tieren sind aber selbst ganz kleine Knochenbruchstücke mühelos an der Skulptur zu erkennen. Weitere morphologische Merkmale werden sich aber wahrscheinlich nach genauerem Studium dieser Art noch feststellen lassen. Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß *Asterolepis ornata* noch in den unteren Schichten dieser Stufe vorkommt, so fand ich in Karlsruhe und in Ķuķe keine typischen *Ast. radiata*-Knochen, wohl aber solche, die auch zu *Ast. ornata* gehören könnten. — Mit der Gattung *Bothriolepis* tauchen wieder oberdevonische Fische auf, in Klauenstein in ganz auffallender Anzahl. In der unteren Fischschicht findet sich *B. prima* n. sp., eine sehr kleine Art, die sich scharf von den übrigen Arten der Gattung unterscheidet. In der oberen Fischschicht ist *B. prima* bereits verschwunden, ihre Stelle nimmt *B. obrutschewi* n. sp. ein, eine fast doppelt so große Art, die der nordwestrussischen Art *B. panderi* vermutlich nahe steht, Sie ist die häufigste Fischart dieser Schicht. In Ronneburg kommt anscheinend *B. prima* vor, doch ist das Material für eine sichere Bestimmung noch zu gering. Es ist auffallend, daß hier in Klauenstein, nur wenige Meter unter der $b_1$-Stufe, nicht *B. cellulosa* und *B. tuberculata* vorkommen, sondern andere Arten. Am Staburag-Felsen, östlich von Klauenstein, treten abermals die Sandsteine dieser Stufe mit der gleichen, aber noch nicht näher untersuchten Fauna auf. Von der Bümsche bei Neuhausen und von Karlsruhe sind mir *Bothriolepis*-Reste nicht bekannt.

Von *Coccosteus* liegen nur einige wenige, unbestimmbare Reste vor, die vermutlich zu *Coccosteus livonicus* gehören.

*Osteolepis*-Schuppen lassen sich nicht näher bestimmen. In allen Auf-

schlüssen trifft man die Schuppen und Zähne von *Panderichthys rhombolepis*. In der oberen Fischschicht von Klauenstein wurde ein schlecht erhaltenes Coronoid mit Fangzähnen gefunden, die an *Eusthenopteron säve-söderberghi* erinnern. *Glyptolepis*-Schuppen sind nicht häufig und vorläufig der Art nach nicht bestimmbar. *Laccognathus*-Schuppen sind ebenfalls weniger häufig als in der Oredesch-Stufe; ich fand sie in Karlsruhe, Ķuķe, Ronneburg, Klauenstein (unt. Fischschicht) und in Neuhausen. In der unteren Fischschicht von Klauenstein entdeckte ich eine große Schuppe von *Holoptychius* cf. *nobilissimus* (?); schlecht erhaltene Reste deuten ihr Vorkommen auch in der oberen Fischschicht an. Jedenfalls sind *Holoptychius*-Schuppen sehr selten.

*Dipterus* war sicher vorhanden, doch sind noch keine Reste gefunden worden.

Die Mehrzahl der Fischarten ist noch mitteldevonisch, die meisten Arten sind Nachzügler der Oredesch-Stufe, mit der die Podsnetogor-Stufe eng verbunden ist. Das beste Leitfossil ist *Asterolepis radiata*, eine Art, die vermutlich direkt aus *Asterolepis ornata* hervorgegangen ist. Der Übergangscharakter dieser Stufe zeigt sich im Auftreten typisch oberdevonischer Gattungen, von denen *Psammosteus maeandrinus* und *Bothriolepis* sehr häufig sein können, während *Holoptychius* sehr selten ist. In *Laccognathus panderi* haben wir eine leicht erkennbare Art, die uns gestattet, die Oredesch- und die Podsnetogor-Stufe biostratigraphisch zur *Laccognathus*-Stufe zusammenzufassen und sie der *Actinolepis*-Stufe gegenüber zu stellen.

O b r u t s c h e w (1934) stellte auf Grund des Vorkommens einiger oberdevonischer Gattungen die Podsnetogor-Stufe zum Oberdevon; ich halte es für richtiger, die Podsnetogor-Stufe noch zum Mitteldevon zu stellen, da die Verbindung mit der Oredesch-Stufe doch sehr eng ist, viel enger als mit dem Oberen Old Red. Die Frage hat eigentlich weniger prinzipielle als praktische Bedeutung. Mit Hilfe der Psammosteiden und der Antiarchi wird sich diese Stufe vielleicht in Zukunft noch untergliedern lassen.

Zu dieser Stufe müßten wir rein biostratigraphisch auch die durch eine kleine Kollektion belegte Fischfauna aus dem weißen Sandstein der Abau unterhalb des Wasserfalles (Rummel) westlich Zabeln rechnen, die angeblich aus der $b_1$-Stufe (= Snetogor-Stufe) stammt, wo wir sie näher erwähnen wollen.

Die Fischfauna der Podsnetogor-Stufe Nordwestrußlands ist noch wenig erforscht. O b r u t s c h e w (1933) führt nur einige wenige Arten an: *Asterolepis radiata, Bothriolepis cellulosa* (? Verwechslung mit einer der Arten von Klauenstein) und *Holoptychius* sp. Die Mächtigkeit der weißen Sandsteine wird mit durchschnittlich 6 m angegeben. Meist trennen Schichten bunter Tone die Podsnetogor-Stufe von der Oredesch-Stufe. Ein Aufschluß bei Jam-Tessowa, wo in einem roten Sandstein, den man auch zur Oredesch-Stufe hätte stellen können, sich einige oberdevonische Fischarten finden, entspricht vermutlich dem roten Sandstein der unteren Fischschicht von Klauenstein.

## Rückblick auf das Mitteldevon.

D a s b a l t i s c h e M i t t e l d e v o n l ä ß t s i c h a u f G r u n d d e r v e r s c h i e d e n e n F a u n e n i n z w e i b i o s t r a t i g r a p h i s c h e H a u p t s t u f e n g l i e d e r n: i n d i e *Actinolepis*-S t u f e u n d d i e

*Laccognathus*-Stufe. Jede der beiden Stufen kann weiter in Zonen unterteilt werden. Die Wahl der Zonenfossilien hat ganz nach praktischen Gesichtspunkten zu erfolgen, die Zonenfossilien müssen leicht erkennbar sein, so daß schon kleine Bruchstücke zur Bestimmung genügen, und sie müssen vor allem auch häufig sein. Die gewählte Zonenfolge ist daher bunt, das heißt, sie umfaßt Arten verschiedener Gattungen. Vielleicht wird man später auf Grund genauester Forschung Zonen errichten können, die nur Arten einer Gattung oder einer Familie umfassen, etwa eine Psammosteiden- und eine Asterolepiden-Zonenfolge. Aber das Ziel einer Biostratigraphie ist kein theoretisch-logisches Schema, sondern eine praktische Nutzanwendung. Wir unterteilen demgemäß das baltische Mitteldevon in 6 Zonen:

6. *Asterolepis radiata*-Zone } *Laccognathus*-Stufe
5. *Asterolepis ornata*-Zone }
4. *Pycnosteus tuberculatus*-Zone } *Actinolepis*-Stufe
3. *Pycnosteus paläformis*-Zone }
2. *Pterichthys concatenatus*-Zone }
1. *Schizosteus heterolepis*-Zone }

Davon entsprechen: Zone 1 der Pernau-Stufe, Zone 2 der Narowa-Stufe, Zone 3 und 4 der Luga-Stufe, Zone 5 der Oredesch-Stufe und Zone 6 der Podsnetogor-Stufe. Zone 1—4 bilden die *Actinolepis*-Stufe, Zone 5—6 die *Laccognathus*-Stufe.

Wichtig ist die Zusammenfassung mehrerer Zonen bezw. mehrerer der russischen Stufen in die zwei Hauptstufen. Denn der Faunenwechsel an der Grenze dieser beiden Hauptstufen ist biostratigraphisch viel auffallender als der zwischen den einzelnen russischen Stufen; er stellt das wichtigste Ereignis im baltischen Mitteldevon dar.

Für Vergleiche mit anderen kontinentalen mitteldevonischen Gebieten wird es oft nötig sein, andere als die von uns gewählten Fischarten zu Zonenfossilien heranzuziehen, etwa *Asterolepis estonica* und *Ast. dellei* anstelle der *Pycnosteus*-Arten, da die Asterolepiden weiter verbreitet sind als die Psammosteiden. Auch wird man zu Vergleichszwecken stets die gesamte Artenliste und ihre Aufeinanderfolge berücksichtigen müssen, da die geographische Verbreitung der einzelnen Arten stets begrenzt ist. Baltische Arten wird man in Rußland noch bis zum Timan hin antreffen, aber kaum noch in Schottland, England, Spitzbergen oder Grönland.

Der Geologe kann im Gebiet der russischen Tafel ruhig die gut gekennzeichneten russischen Stufen weiter benutzen, stellen wir aber Vergleiche mit anderen Old Red Gebieten an, so müssen wir die biostratigraphischen Stufen und Zoneneinteilungen in den Vordergrund rücken, dann kommen wir mit petrographischer Kennzeichnung, mit Merkmalen der lokalen Lagerung und der lokalen geologischen Geschichte nicht aus.

Wir müssen nun noch die Frage nach der genauen Alterseinstufung des baltischen Mitteldevons beantworten. Das mitteldevonische Alter wurde bereits durch Wenjukoff durch den Vergleich mit dem englisch-schottischen Old Red festgestellt. Das schottische Mittlere Old Red, das Orkadian, enthält vielfach die gleichen Gattungen und naheverwandte Arten in gleicher Reihenfolge wie das baltische Mittlere Old Red. Die obersten Schichten mit *Asterolepis maxima* (Nairn Sandstone), die etwa der baltischen *Asterolepis radiata*-Zone entsprechen, werden von den englischen Geologen zum Oberen Old Red gestellt, da sie durch eine Diskordanz von den tieferen Schichten getrennt werden. Aber ein rein geolo-

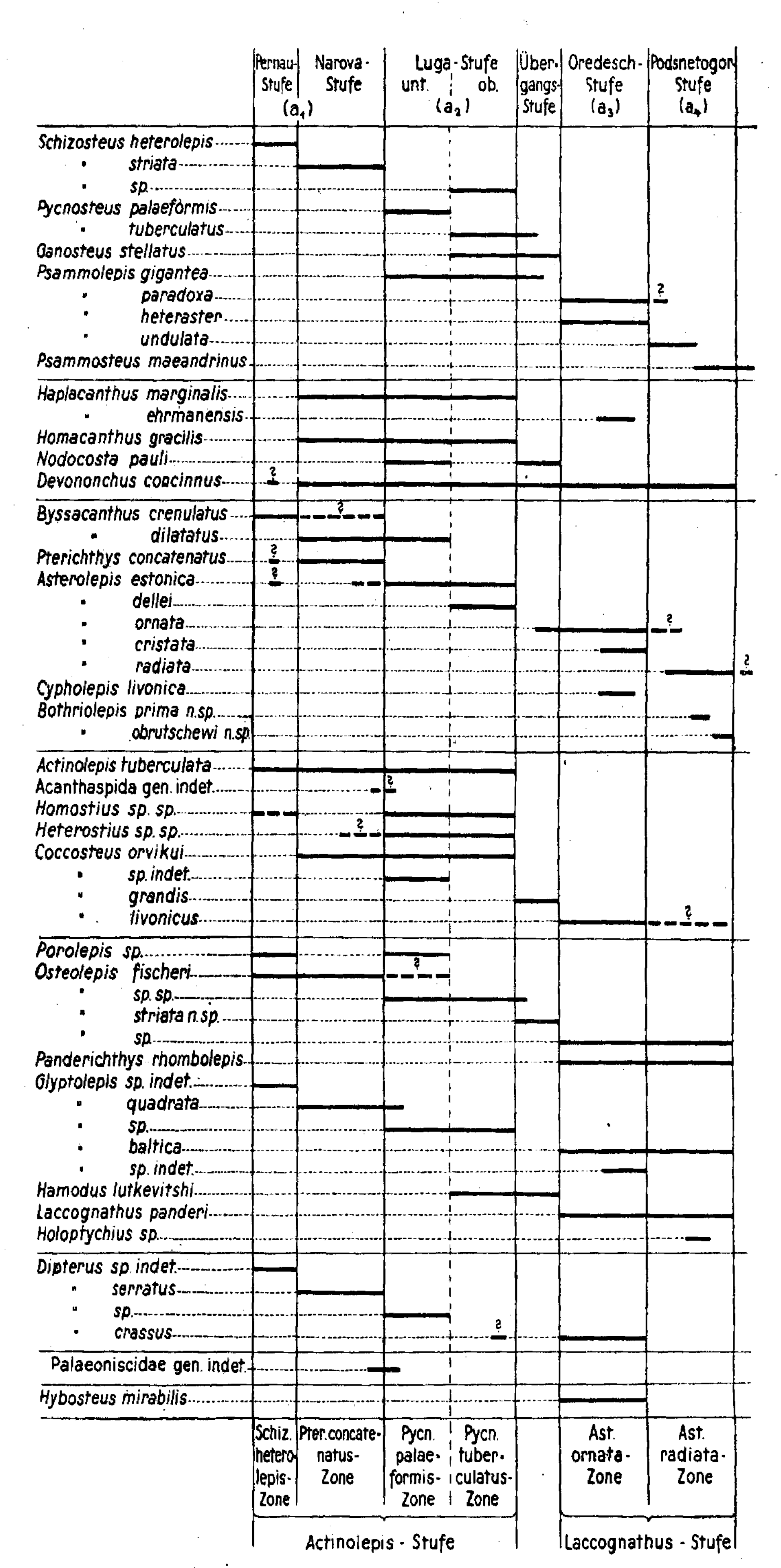



Tabelle 1. Lebensdauer der Fische des baltischen Mitteldevons. Graphische Darstellung als Grundlage zur biostratigraphischen Gliederung des Mitteldevons.

gisches Ereignis, das die Diskordanz verursacht hat, darf nicht zur Altersabgrenzung benutzt werden, da keinerlei Zusammenhang zwischen diesem lokalen Ereignis einerseits und der Lebensdauer der Gattungen und Arten andererseits besteht. Nur letztere aber ist maßgebend für biostratigraphische Grenzziehungen.

Das baltische Mittlere Old Red überlagert mit einer sehr schwachen Diskordanz verschiedene Stufen des Ordoviziums und des Gotlandiums. Im Zusammenhang damit taucht nun die Frage auf, ob das baltische Mittlere Old Red die gesamte mitteldevonische Zeit oder nur einen Teil derselben umfaßt. Zwischen dem britischen fossilführenden Unteren Old Red und dem fossilführenden Mittleren Old Red liegen mächtige Schichtkomplexe ohne Fossilien. Der untere Teil des britischen Mittleren Old Red (Basement group) ist fossilleer.

Die klassische Gliederung des Mitteldevons ist die im Rheinischen Gebirge angewandte Zweiteilung in die Eifel- und die Givet-Stufe (= *Calceola*- und *Stringocephalus*-Stufe). Eine weiter gehende biostratigraphische Gliederung von allgemeinerer Bedeutung als diese Zweiteilung ist im Rheinlande schwer durchführbar. Wir müssen nun feststellen, ob das baltische Mittlere Old Red diese beiden Stufen umfaßt oder nur einer von ihnen entspricht. Als Vergleichsgrundlage können wir selbstverständlich nicht die Invertebraten wählen sondern nur die Fische. Fische finden sich im rheinischen Mitteldevon leider fast nur in der Givet-Stufe. Hier haben wir die der Gattung *Pterichthys* sehr nahe stehende Gattung *Gerdalepis* (= *Pterichthys* Beyrich), ferner *Heterostius* und *Coccosteus*. Diese Arten finden sich besonders in der unteren Hälfte der Givet-Stufe. Demnach entsprechen die unteren Stufen des baltischen Mitteldevons am ehesten den unteren Schichten der Givet-Stufe, das baltische Mittlere Old Red dürfte zeitlich der Givet-Stufe angehören, also oberes Mitteldevon darstellen.

Ganz befriedigend ist diese Antwort nicht, da wir die Fischfauna des rheinischen unteren Mitteldevons kaum kennen und sie daher nicht zum Vergleich heranziehen können. Wir wissen nicht mit völliger Sicherheit, daß *Gerdalepis* und *Heterostius* in der Eifel-Stufe gefehlt haben. Das unvermittelte Auftauchen der Fischfauna an der Basis der Givet-Stufe spricht dafür, daß ihr eine Entwicklung in der Eifel-Stufe vorausgegangen ist, deren Spuren aber anscheinend verloren gegangen sind. Diese Lücke in der Überlieferung der Geschichte der Fische ist sehr störend, da der Unterschied zwischen der höchsten Unterdevon-Fischfauna und der des oberen Mitteldevons auffallend groß ist.

Vielleicht wird die in den letzten Jahren erfolgte Durchforschung des Unteren und Mittleren Old Reds von Spitzbergen zur Aufklärung dieser Probleme beitragen, wenn hier nämlich Fischfaunen des unteren Mitteldevons gefunden sein sollten. Dann wird man sicher wissen, wann die verschiedenen Gattungen der unteren Schichten des britischen und des baltisch-nordwestrussischen Mittleren Old Reds wirklich erstmalig auftreten und wann die unterdevonischen Formen endgültig verschwinden. Wir können hier durchaus mit Überraschungen rechnen. Sollten allerdings diese gesuchten Schichten des unteren Mitteldevons andere Faunen führen und sollte die Übereinstimmung mit dem baltischen Mittleren Old Red sich erst in der oberen Hälfte des Spitzbergener Mitteldevons einstellen, so wäre die bisherige, von mir (1933 b) aufgestellte Altersdeutung (ob. Mitteldevon) des baltischen Mitteldevons richtig. Man muß die Ergebnisse der Old Red Forschung im arktischen Devon abwarten.

## Oberdevon.

Zu Beginn des Oberdevons setzt die Bildung von Old Red Sandstein aus. Lagunäre Gesteine: Ton, Dolomitmergel und Dolomit überlagern das Mittlere Old Red und kündigen das Herannahen des Meeres an. Gleich darauf überflutet das altoberdevonische Meer das gesamte Gebiet für längere Zeit. Es entsteht die „Dolomit-Etage" des baltischen Devons. Eine merkliche Regression in der Mitte der marinen Zeit ruft die Entstehung von Tonen, Mergeln und Gipsen hervor. Auf die marinen Schichten folgt das eigentliche Obere Old Red, das wiederum gelegentlich von marinen Vorstößen unterbrochen wird. Der Fazies nach unterscheiden wir im Oberdevon Lagunenbildungen, marine Ablagerungen und kontinentales Old Red. Fischfaunen finden sich reichlich im Old Red, spärlich in den Lagunenablagerungen und sehr selten in den marinen Schichten. Die Fazies hat auf die Zusammensetzung der Fischfaunen einen sehr großen Einfluß, der stärker hervortritt als die durch die Zeit bedingten Unterschiede. Gleichzeitige Fischfaunen verschiedener Fazies können sich stärker unterscheiden als aufeinanderfolgende Faunen der gleichen Fazies.

Die Einbettungs- und Erhaltungsbedingungen der Fischreste im typischen Oberen Old Red gleichen fast vollständig denen im Mittleren Old Red. Neu und charakteristisch für das Obere Old Red sind dünne Kalksandsteinbänke mit einer brekzienartig dichten Packung von Fischknochen; derartige Fischschichten fehlen im Mittleren Old Red.

Die russischen Geologen gliedern das marin-lagunäre untere Oberdevon in 7 Stufen: 1. Snetogor-Stufe, 2. Pskow-Stufe, 3. Tschudowo-Stufe, 4. Schelon-Stufe, 5. Swinord-Stufe, 6. Ilmen-Stufe, und 7. Buregi-Stufe. Das darauf folgende Obere Old Red wird nicht weiter gegliedert und als „obere bunte Ton- und Sandstein-Serie" bezeichnet. Nur am Lowatj ergeben sich Gliederungsmöglichkeiten im Oberen Old Red durch mehrere marine Vorstöße. In Lettland ist von Kraus (1930) und von Delle (1937) eine andere Gliederung in Stufen durchgeführt worden, die mit den Buchstaben b, c, d, e/f, g und h bezeichnet werden; Unterteilungen dieser Stufen werden durch die Hinzufügung von Ziffern gekennzeichnet, z. B. $b_1$, $d_3$ usw. Durch die letzte große Arbeit von Delle (1937) ist diese Gliederung soweit stabilisiert, daß sie hier übernommen wird. Die Parallelisierung der russischen Gliederung mit der baltischen ist noch in manchen Punkten unklar (vergl. Gross 1940 b), weswegen wir die russische Gliederung nicht übernehmen. Die Untersuchung der Fischfauna soll auch dazu beitragen, diese Parallelisierung der Gliederungen zu erleichtern, speziell die Parallelisierung der Old Red Sandsteine.

### Die Fische der $b_1$-Schichten.

(= Snetogor-Stufe; *Cellulosa*-Mergel bei Gross 1933)

Diese Stufe kann ganz sicher mit der Snetogor-Stufe Nordwestrußlands verglichen werden. Sie enthält in Lettland lagunäre Schichten, meist Dolomitmergel und Dolomite, ganz gelegentlich auch fischführene Sande (Abau). Ihre Fischfauna ist sehr reich, klassischer Fundpunkt ist Kokenhusen, wo diese Schichten am unteren Wasserfall der Perse ungemein fischreich sind. Weitere gleichartige Vorkommen finden sich an der Düna bei Kokenhusen und Stockmannshof. Ferner habe ich die Fauna bei Neuhausen in Estland, beim Pastorat Rönnen (Nebenfluß der Abau) in Kurland und — merklich verarmt — bei Karlsruhe an der Ammat gefunden. Sie findet sich anschei-

nend auch in den Gorodischtsche-Schichten bei Isborsk in Ostestland (Bekker 1924). Mit der Auffindung weiterer Fundpunkte ist sicher zu rechnen.

Die Fischreste stammen meist von kleinen und ganz kleinen Arten, von denen intakte Schädel und Panzerteile häufiger erhalten sind als in anderen Schichten des baltischen Devons. Größere Reste sind manchmal etwas flachgedrückt. Die Reste liegen meist dicht übereinander, eine Schichtfläche ganz bedeckend, aber nur eine äußerst dünne Schicht erfüllend. Ständige Begleiter der Fische sind fast überall eine kleine *Lingula*-Art und Estherien. Faziell gleicht diese Fauna ganz auffallend der der Dolomitmergel der Narowa-Stufe Nordwestrußlands: Erhaltung, Einbettung und begleitende Invertebraten sind die gleichen. Durch systematisches Graben hat namentlich mein Bruder, R. Gross, große Sammlungen zusammengebracht, die größtenteils vom Naturhistorischen Reichsmuseum in Stockholm erworben worden sind. Die Fauna von Kokenhusen ist eine der interessantesten des baltischen Devons. Neben den vorwiegend oberdevonischen Arten und Gattungen finden sich auch noch Nachzügler aus dem Mitteldevon.

Liste der gefundenen Arten.

*Psammosteus maeandrinus* Ag. (= *Ps. serrulatus* Ag.)
*Haplacanthus perseensis* n. sp.
*Onychodus ? tricuspis* n. sp.
*Bothriolepis cellulosa* Pander
„ *tuberculata* Gross
*Chelyophorus* sp.
*Rhynchodus* sp.
*Osteolepis grewingki* Gross
*Eusthenopteron säve-söderberghi* Jarvik
*Glyptopomus rolandi* Gross
*Glyptolepis* sp. indet.
*Dipterus secans* Gross
? *Rhynchodipterus* (Wirbel)
*Aldingeria perforata* n. gen. n. sp. (= *Rhadinichthys* cf. *devonicus)*

Obrutschew hat kürzlich festgestellt, daß *Psammosteus serrulatus* Ag. identisch mit *Psammosteus maeandrinus* Ag. ist; *Ps. maeandrinus* ist der einzige Psammosteide dieser Stufe. Seine Reste, vorwiegend Branchialplatten (Abb. 2 B), sind sehr häufig, mediane Rumpfplatten sind noch nicht gefunden worden. *Ps. maeandrinus* geht anscheinend in der *Asterolepis radiata*-Zone aus dem Formkreis von *Psammolepis undulata* durch allmähliche Umwandlung hervor.

Flossenstacheln von Acanthodiern sind recht selten, sie gehören alle zu der neuen Art, *Haplacanthus perseensis*. Häufig sind dagegen Schuppen in sehr guter Erhaltung. Zu den Acanthodiern stelle ich die hier als *Onychodus ? tricuspis* bezeichneten Zähne, die nicht selten sind, allerdings meist als isolierte Einzelzähne gefunden werden. Vielleicht gehören sie ebenfalls zu *Haplacanthus perseensis* n. sp.

Die besten Leitfossilien dieser Stufe und bisher nur in ihr gefunden, sind die *Bothriolepis*-Arten: *B. cellulosa* und *B. tuberculata,* die ich kürzlich sehr ausführlich beschrieben habe (Kungl. Svenska vetenskap. Acad. Handl. 1941). Beide Arten sind gleich häufig. *B. tuberculata* fällt durch manche Abweichung im Überlagerungsverhältnis der AMD-Platte und im Verlauf der Sinneslinien auf. Die AMD-Platte überlagert die

MxL-Platte, ein für die Gattung *Bothriolepis* ganz ungewöhnliches Verhalten. Beide Arten konnte ich fast vollständig rekonstruieren, sie gehören jetzt zu den am besten bekannten Antiarchi-Arten. Reste von ihnen fand ich in Kokenhusen, Stockmannshof, Rönnen, Karlsruhe und Neuhausen. In Isborsk kommt anscheinend in dieser Stufe auch *B. panderi* vor, wie ein von Delle gefundener Schädel zeigt.

Als einzige seltene Arthrodirenreste finden sich Knochen (ADL) von *Chelyophorus* sp. und Zahnplatten von *Rhynchodus* sp., beide Arten mit Sicherheit nur in Karlsruhe gefunden. Möglicherweise gehören diese Reste nur zu einer einzigen der genannten Gattungen, wenn nämlich *Chelyophorus* mit *Rhynchodus* identisch sein sollte.

Von besonderem Interesse sind die oft gut erhaltenen Crossopterygier-Reste; Crossopterygier-Schuppen sind zusammen mit den Schuppen von *Dipterus secans* die häufigsten Fossilien. *Osteolepis grewingki,* eine gut begrenzte Art, stellt einen Nachzügler der an sich mitteldevonischen Gattung dar. Von *Eusthenopteron säve-söderberghi,* der größten Fischart der Stufe, sind mehrere intakte Unterkiefer, Cleithra und ein Schädelrest gefunden worden. Selten sind die Reste des kleinen *Glyptopomus rolandi,* am häufigsten finden sich die bisher noch nicht beschriebenen Unterkiefer. Manche der größeren Rundschuppen, die eine charakteristische Skulptur haben, sind noch nicht bestimmt (vergl. Gross 1933 b, S. 51). Schuppen von *Glyptolepis* sp. indet., mit sehr feinen Dentinleisten, sind nicht selten, aber meist nur von der Innenseite zu sehen. Auch *Glyptolepis* ist ein mitteldevonischer Nachzügler. Die hiesige Art ist anscheinend mit *G. baltica* nicht identisch. Unterkiefer und Schädelreste dieser Art habe ich noch nicht gefunden. *Holoptychius*-Schuppen fehlen gänzlich; anscheinend mied *Holoptychius* die lagunären Habitate.

*Dipterus secans* ist durch kleine Rundschuppen, deren histologischer Bau ganz auffallend an die Schuppen von *Scaumenacia curta* Whit. erinnert, zahlreich vertreten. Irrtümlicherweise hatte ich 1933 derartige Schuppen mit Coelacanthiden-Schuppen verglichen (Gross 1933b, S. 52, Abb. 32). Zahnplatten von sehr charakteristischem Aussehen sind seltener, aber meist sehr gut erhalten.

In Neuhausen fand ich zahlreich knöcherne Wirbel, wie sie bereits Pander (1858) beschrieben hat. Delle fand sie auch bei Wenden. Diese Wirbel gehören nach Säve-Söderbergh und Stensiö wahrscheinlich zu der noch nicht genau bekannten Choanatengruppe der Rhynchodipteriden.

Die Schuppen von *Aldingeria perforata* (= *Rhadinichthys* cf. *devonicus*) sind in Kokenhusen häufig. Reste vom Schädel sind dagegen sehr selten, die ersten wurden 1939 gefunden. *Aldingeria*-Schuppen fand ich auch in Rönnen (Kurland), vielleicht auch in Karlsruhe, aber nicht in Neuhausen.

Auffallend ist die Seltenheit der Arthrodiren, die sich fast durch das ganze baltische Oberdevon fortsetzt. Sehr zahlreich finden sich die Reste der Bothriolepiden und der Crossopterygier, auch *Psammosteus maeandrinus* ist durchaus nicht selten. Relativ viele Arten sind bisher nur aus dieser Stufe gefunden worden, die dadurch eine besondere Kennzeichnung erfährt. In der Zusammensetzung der Fauna unterscheidet sie sich dadurch deutlich von den Fischfaunen aus dem oberen Old Red; besonders auffallend ist das Fehlen von *Holoptychius.* Mit der Entdeckung weiterer Arten kann in dieser interessanten Stufe sicher gerechnet werden.

Anschließend sei hier kurz eine kleine Sammlung erwähnt, die von dem Studenten Bērziņš oberhalb des Wasserfalles (Rummel) der Abau westlich Zabeln in einem weißen Kugelsandstein gefunden worden ist. Die Sammlung enthält eine Fauna vom typischen Gepräge der *Asterolepis radiata*-Zone, aber sie soll nach Delle einer sandigen Zwischenschicht der $b_1$-Stufe und nicht der Podsnetogor-Stufe ($a_4$) entstammen. Folgende bestimmbare Reste sind gefunden worden.

*Psammosteus maeandrinus* Ag.
*Asterolepis* cf. *cristata* Obr. oder *radiata* Rohon
*Bothriolepis* cf. *obrutschewi* n. sp.
? cf. *Eusthenopteron säve-söderberghi* Jarvik
*Glyptolepis* sp. indet.
*Dipterus* sp. indet.

Von besonderem Interesse ist ein kleines PMD von *Asterolepis*, dessen Skulptur tuberkulär ist. Die Mittellinie ist mit einer hohen Leiste besetzt, wie sie sich niemals bei *Asterolepis ornata*, wohl aber bei *Asterolepis cristata* und *Ast. radiata* findet. Vor dem medianen Knochenzapfen der Innenseite fehlt eine Trichtergrube. Vielleicht gehört dieser Knochen zu einem jugendlichen *Asterolepis radiata*, bei dem die Tuberkeln noch nicht zu Leisten verschmolzen sind. Falls die Angaben über das Alter der Fundschicht richtig sind, so beweist uns diese Sammlung, daß die Fauna der *Asterolepis radiata*-Zone noch in die $b_1$-Stufe des Oberdevons hineinreicht, wenn diese in typischer Old Red Fazies entwickelt ist. Die Fauna der Abau-Rummel wäre gleichalt mit der *Cellulosa*-Fauna, aber entspricht noch der *Asterolepis radiata*-Fauna. Leider ist die b-Stufe des lettländischen Oberdevons sonst nirgends in Old Red Fazies entwickelt, so daß uns ein kontinuierlicher Übergang zur nächsten Fauna des Oberen Old Reds fehlt.

Der $b_1$-Stufe Lettlands entspricht die Snetogor-Stufe Nordwestrußlands, die im Gebiet der Welikaja eine ganz ähnliche Fauna führt (Obrutschew 1935), und die auch von Estherien begleitet wird. Die fischführende Schicht ist hier ein bunter sandiger Mergel. Abweichend von Lettland ist das Vorkommen von *Coccosteus*. Die Snetogor-Schichten vom Sjass (Hecker, Philippowa, Barchatowa 1932) führen schon manche im Westen fehlende Art, nämlich: *Psammosteus* sp., *Bothriolepis panderi*, *Asterolepis* sp., *Coccosteus* cf. *mironovi*, *Coccosteus* ? sp., *Ptyctodus obliquus*, *Holoptychius* ? sp. Diese Fischfauna entstammt vorwiegend sandigen und tonigen Schichten, die also faziell von den Dolomitmergeln Lettlands stark abweichen. *B. panderi* vertritt anscheinend *B. cellulosa* und *B. tuberculata*, die 1932 noch nicht bekannt waren. Auffallend ist das Vorkommen von *Asterolepis* sp., vermutlich als faziell bedingter Nachzügler. Auch von hier wird *Coccosteus* angeführt; diese Gattung und auch andere Arthrodiren finden sich im nordwestrussischen Oberdevon viel verbreiteter und häufiger als im lettländischen Oberdevon. Von Interesse ist die Seltenheit der Gattung *Holoptychius*. Nicht genannt werden: Acanthodier und Ganoiden (*Aldingeria*).

## Die Fische der marin-lagunären $b_2$—$d_3$-Schichten des unteren Oberdevons.

(Etwa Pskow- bis Buregi-Stufe Rußlands)

Eine genaue Parallelisierung der lettländischen und der nordwestrussischen Schichten des unteren Oberdevons ist noch nicht möglich, ehe gewisse Widersprüche nicht geklärt sind (vergl. Gross 1940 b,

S. 538—540). In den Dolomitschichten Lettlands ($b_2$—$b_4$, $d_1$—$d_3$) sind Fischreste sehr selten. Am häufigsten finden sich noch die Zähne von *Ptyctodus obliquus* und einer ähnlich gestalteten, aber bedeutend größeren Form, von der es nicht ganz sicher ist, ob sie eine selbständige Art darstellt. Kleine *Ptyctodus*-Zähne finden sich namentlich in der $b_2$-Stufe (= Pskow-Stufe) recht zahlreich. Viel größere Zähne hat Delle in den $b_3$-Schichten von Kalnziem und namentlich in der d-Stufe von Jaunzemi an der Düna gefunden. Aus lagunären Schichten oder aus Old Red Sandsteinen sind *Ptyctodus*-Zähne unbekannt, sie sind also nicht vom Festland her ins Meer gespült worden.

In den obersten b-Schichten der Abau bei der Teufelshöhle (Hohenberg) fand Delle Reste einer kleinen *Rhynchodus*-Art, die deutlich die Verwandtschaft dieser Gattung mit *Ptyctodus* veranschaulichen (Abb. 14 B u. C). Auch *Dipterus*-Schuppen fanden sich dortselbst.

Aus dem Übergang der $b_1$-zu den $b_2$-Schichten stammen einige Reste von *Coccosteus* sp. indet. (Neuhausen, Isborsk, Nordostlettgallen); auch in dem fast ganz fossilleeren d-Dolomit der Immul bei Lankserde fand ich ein MD von *Coccosteus* sp. Aus gleichalten Schichten ($b_1$—$b_2$) von der Waidau (Ostlivland) stammt eine Zahnplatte von *Dipterus* cf. *tuberculatus* Pander (Gross 1933 b, S. 45, Taf. 5, Fig. 6). Pander erwähnt diese Art aus Kokenhusen, wo ich bisher ausschließlich *Dipterus secans* gefunden habe. An der Eckau in Kurland fand Delle in $d_1$-Schichten *Chelyophorus* sp. indet. In den lagunären Schichten der c-Stufe sind bisher überhaupt keine Fischreste entdeckt worden.

Im Vergleich zu den Faunen der Old Red Schichten oder der $b_1$-Stufe ist diese Fauna äußerst arten- und individuenarm. Irgendwelche Leitformen haben sich noch nicht herausgestellt, vielleicht werden sich dereinst die *Ptyctodus*-Arten zur Kennzeichnung der b-Stufe und der d-Stufe brauchen lassen.

Auch in Nordwestrußland führen diese marinen Schichten nur selten Fischreste, wenn die Liste der Arten auch umfangreicher ist. Eine genaue Sonderung der Fischvorkommen nach der Fazies ist in Rußland noch nicht durchgeführt worden, etwaige sandige Zwischenschichten können natürlich eine artenreichere Fauna beherbergen. Genannt werden folgende Arten: *Psammosteus maeandrinus* (Sjass), *Dyptychosteus* sp. (vermutlich identisch mit *Psammosteus;* Sjass), *Coccosteus* sp. (Sjass), *Coccosteus mironovi* Obr., *Ptyctodus obliquus, Holoptychius* sp. und *Dipterus* sp. Besonders typisch sind *Ptyctodus obliquus* und *Coccosteus mironovi.*

## Das Obere Old Red.

(= Obere bunte Sand- und Tonserie Nordwestrußlands)

Die große Transgression im unteren Oberdevon (b-Stufe) unterbrach die Old Red Bildung. Vielleicht wurde in Gebieten nördlich der heutigen Aufschlüsse des marinen Oberdevons zu jener Zeit Old Red abgelagert; erhalten ist uns jedenfalls nichts davon. So wissen wir auch nicht, welche Fischarten damals in dem im Norden liegenden Festlande lebten, wie sich das Aussterben der letzten mitteldevonischen Nachzügler abspielte und wie schnell die oberdevonischen Arten zur Alleinherrschaft gelangten. Im Osten des nordwestrussischen Oberdevons (Onegasee, Sjass) finden sich bis zu einem gewissen Grade die Zeitäquivalente der b-Stufe in Old Red Fazies, da die Transgression diese Gebiete nur ganz vorübergehend bezw.

garnicht erreichte. Ob es aber hier eine ganz spezifische Fauna gibt, darüber kann man sich auf Grund der Literatur kaum ein Bild machen.

Das Obere Old Red Lettlands ist im Gegensatz zum baltischen Mittleren Old Red immer wieder durch Transgressionen und Lagunenbildungen unterbrochen worden. Ganz von selbst ergibt sich dadurch bereits eine Stufeneinteilung auf petrographischer Grundlage unter Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse. Die einzelnen Stufen des Old Reds können zeitlich bestimmt werden, wenn man die marinen, bezw. lagunären Schichten im Liegenden oder Hangenden kennt. Aber meistens ist es nicht möglich, das Alter eines Old Red Aufschlusses nur auf Grund seiner petrographischen Ausbildung festzustellen; das Gestein des Oberen Old Red kann sogar weitgehend dem des Mittleren Old Red gleichen. Hier müssen wir unsere Zuflucht zur Untersuchung der Faunen nehmen.

Erstmalig wurde Old Red im lettländischen Oberdevon in der Zeit der oberen c-Stufe abgelagert; wir finden es anstehend im Gebiet von Hohenberg, an den Flüssen Abau, Ammul und Immul. 1933 glaubte ich, daß diese Sandsteine ein jüngeres Alter besäßen und über der d-Stufe lägen. Delle (1935) hat aber erkannt, daß der Sandstein mit der charakteristischen Hohenberg-Fauna in die c-Stufe gehört, die im übrigen Lettland fast allgemein in lagunärer Fazies entwickelt ist, also aus Dolomitmergeln, Ton und Gips besteht (Düna-Profil). Die Dolomite unter diesen Hohenberger Sandsteinen gehören nach Delle der b-Stufe an, die fast fossilleeren Dolomite über den Sandsteinen — der d-Stufe. Als Old Red Ablagerungen der c-Stufe sieht Delle auch die Sandsteine an der Peddetz in Ostlivland an. Vielleicht gehören hierzu auch Sandsteine an der Tirse. Irrtümlicherweise hatte Delle (1937) eine Anzahl von Sandstein-Aufschlüssen an den kurländischen Flüssen Memel und Muß, die zur e/f-Stufe gehören, in die c-Stufe gestellt.

Das eigentliche Obere Old Red Lettlands, das weit verbreitet ist, gehört zur e/f-Stufe (Delle 1937, S. 369). Seine Mächtigkeit ist recht bedeutend, erreicht bis 90 m. Die untere Hälfte besteht aus Sandstein, die obere Hälfte — an der Ammul gut aufgeschlossen — besteht überwiegend aus Ton und sandigem Ton, Dolomitmergel ist etwas seltener. Aufschlüsse finden sich sehr zahlreich in Südlivland (Fluß Jägel, Oger, Düna, Peddetz) und in Kurland (Fluß Muß, Memel, kurländ. Aa, Abau, Immul, Ammul und Windau).

Nach der e/f Zeit transgrediert das Meer abermals und lagert in Kurland die Dolomite der g-Stufe ab, aus denen bisher keine Fischreste bekannt geworden sind. Es folgen nun wieder Old Red Ablagerungen, den größten Teil der h-Stufe bildend. Sie sind namentlich im Gebiet südlich von Mitau, an den Flüssen Wilze, Swehte und Terwete und an der Windau südlich von Schrunden aufgeschlossen. Küstennahe marine (?) Schichten mit *Protoschizodus balticus* unterbrechen bezw. unterlagern diese Sandsteine im südlichen Kurland oder bilden den Übergang zur g-Stufe. Die allerhöchsten Schichten an der Windau sind in Old Red Fazies entwickelt, während in Kapsehden bei Libau sandige oder reine Dolomite mit Fischresten den Abschluß bilden.

Faziell gleichen sich die Sandsteine der verschiedenen Stufen weitgehend. Im Übergang zu lagunären Schichten finden sich fast immer grünliche Kalksandsteine, in denen die Fischreste, falls sie vorhanden sind, meist brekzienartig dicht gepackt liegen. In den weichen reinen Sanden liegen die Fischreste verstreuter, sie lassen sich leicht allseitig freilegen.

Die Fazies der *Cellulosa*-Mergel der $b_1$-Stufe findet sich im Übergang von der d-Stufe zur e/f-Stufe (z. B. bei Keggum an der Düna), aber meist ist sie fossilleer.

Die Fischfaunen des Oberen Old Red sind noch nicht so genau untersucht worden wie die des Mittleren Old Red. Die Alterseinstufung so mancher Aufschlüsse ist noch nicht endgültig gesichert. Wir müssen daher die Fauna einzelner Aufschlüsse mehr berücksichtigen als im Mittleren Old Red. Wir wollen chronologisch vorgehen und die Fauna weniger von ihrem speziellen Faziescharakter aus betrachten als von ihrer zeitlichen Zugehörigkeit zu einer bestimmten Stufe. Die Stufengliederung ist durch die letzte große Arbeit von Delle (1937) nun so weit geklärt, daß ich sie — im Gegensatz zu 1933 — übernehme. 1933 hatte ich alle Fischfunde des Oberen Old Red im Rahmen einer Gesamtfauna vereinigt, für eine Gliederung des Oberen Old Red waren unsere damaligen Kenntnisse keineswegs ausreichend. Jetzt kann bereits eine gewisse biostratigraphische Kennzeichnung des Old Red der einzelnen Stufen vorgenommen werden, wenn auch der vorläufige Charakter dieser Kennzeichnung betont werden muß.

## Die Fische der c-Stufe.

Aus der lagunären Fazies der c-Stufe kennen wir noch keine Fischreste. Die lagunären Regressionsablagerungen stammen aus einem dem Tierleben ungünstigen Gewässer. Die obere Hälfte der c-Stufe ist im Gebiet von Hohenberg in Kurland (Teufelshöhle an der Abau, Fluß Ammul unterhalb der Mühlenstauung, Fluß Immul bei Lankserde) als fischführender Old Red Sandstein entwickelt. Die leider sehr zerbrechlichen Fischreste liegen mehr oder weniger zersteut im weichen Sandstein und lassen sich meist recht gut freilegen. Für histologische Untersuchungen eignen sich die hellgelb gefärbten Knochen wenig. Auffallend ist das Vorkommen großer intakter Knochen und Panzerteile, die fast stets unverdrükt sind.

Liste der gefundenen Arten.

*Psammosteus grossi* Obrutschew
" *falcatus* Obrutschew
*Devononchus laevis* Gross
*Bothriolepis maxima* Gross
? *Bothriolepis* sp. indet.
*Panderichthys bystrowi* n. sp.
*Eusthenopteron wenjukowi* (Rohon)
? *Glyptolepis* sp.
*Holoptychius* cf. *nobilissimus* Ag.
" cf. *giganteus* Ag.
*Dipterus* cf. *marginalis* Ag.

Die Reste von *Psammosteus grossi*, meist Branchialplatten (Abb. 3 A), sind häufig. Stud. geol. Kampe fand in der Teufelshöhle intakte Branchialplatten des großen *Psammosteus falcatus* (Abb. 3 B). 1933 hatte ich irrtümlich die nur in kleinen Bruchstücken gefundenen Reste dieser Arten als *Ps. maeandrinus* beschrieben; *Ps. maeadrinus* fehlt in diesen Schichten.

Nicht selten sind die Flossenstacheln von *Devononchus laevis*, meist aber nur als Bruchstücke erhalten. Zu *Devononchus laevis* stelle ich auch die Acanthodier-Schuppen dieser Schicht, die alle einem Typus angehören und nicht sehr häufig sind.

Die bei weitem häufigste und charakteristischste Fischart dieser Stufe ist *Bothriolepis maxima*, deren sehr große Knochen (Abb. 8) und Schädeldächer öfters ganz intakt gefunden worden sind. Diese größte Antiarchi-Art kann leicht vollständig rekonstruiert werden, da fast alle Knochen wohlerhalten vorliegen. Das Distalglied habe ich kürzlich ausführlich beschrieben und abgebildet (Gross 1941). Ein kleines ADL aus der Teufelshöhle gehört vielleicht nicht zu dieser Art.

Arthrodiren fehlen vorläufig aus diesen Schichten, obgleich sie im russischen Oberen Old Red z. T. häufig sind (z. B. *Coccosteus trautscholdi*, *Holonema*).

*Panderichthys bystrowi* n. sp. (1933 irrtümlich als „*Polyplocodus wenjukowi*" beschrieben) ist recht zahlreich durch Schuppen und die relativ kleinen Fangzähne vertreten; Kieferreste habe ich nicht gefunden. Von *Eusthenopteron wenjukowi* fand ich einen großen, typischen Fangzahn (Abb. 16 A—C). Ein Schuppenbruchstück aus der Teufelshöhle gleicht weitgehend den Schuppen der Gattung *Glyptolepis*, die sonst noch nirgendwo im lettländischen Oberen Old Red gefunden worden ist. Häufig sind die Schuppen und Zähne von *Holoptychius*; *H.* cf. *giganteus* ist die häufigere Art. Eine von stud. geol. Kampe gefundene riesige Schuppe erreicht eine Breite von 13,4 cm und eine Länge von 9,3 cm.

Von *Dipterus* sind kleine Zähne, die sehr an die von Pander als *Dipterus marginalis* Ag. abgebildeten Zähne erinnern, mehrfach gefunden worden. Kampe hat auch mehrere kosminlose Schädelknochen gefunden, die denen von *Dipterus crassus* aus dem Mittleren Old Red ähnlich sehen.

*Bothriolepis*, *Holoptychius* und *Psammosteus* sind die häufigsten Gattungen dieser relativ artenarmen Fauna, die anscheinend nicht auf die c-Stufe beschränkt ist, sondern noch in die unteren Schichten der e/f-Stufe hineinreicht. Mitteldevonische Nachzügler finden wir nicht mehr, wenn wir von der fraglichen *Glyptolepis*-Schuppe absehen. Aber wir finden auch den in der $b_1$-Stufe so häufigen *Psammosteus maeandrinus* nicht mehr.

Nach Delle gehören die fischführenden Sandsteine an der Peddetz bei Jurenski (Ostlivland) auch zur c-Stufe, obgleich sie petrographisch viel mehr den Sandsteinen der e/f-Stufe gleichen. Ich fand hier folgende Fischarten: *Psammosteus grossi*, *Bothriolepis* sp. indet. (non *maxima*), *Panderichthys bystrowi*, beide *Holoptychius*-Arten und *Dipterus* sp. indet. bezw. *D.* cf. *marginalis*. *Bothriolepis maxima* fehlt. Die Reste von *Bothriolepis* sp. hatte ich 1933 mit *B. panderi* verglichen, sie erinnern aber mehr an *B. curonica* n. sp., die schlechte Erhaltung der wenigen Reste gestattet keine sichere Bestimmung. Eine große Knochenplatte mit typischer *Bothriolepis maxima*-Skulptur ist an der Tirse in Ostlivland gefunden worden.

## Die Fische der e/f-Stufe.

Diese Stufe ist das Hauptglied des lettländischen Oberen Old Red. Vollkommen aufgeschlossen ist diese Stufe nur an den Flüssen Ammul und Immul südlich Hohenberg, besonders gut an der Ammul. Das Gesamtprofil (Gross 1934) besteht aus einer unteren Sandstein-Hälfte und einer oberen Ton- und Mergel-Hälfte. Alle von mir gefundenen Fische stammen aus der unteren sandigen Hälfte; die obere Hälfte hat bisher keinen einzigen Fischrest geliefert. Ich habe daher in der Tabelle 2 das Vorkommen von Fischen auch auf die untere Hälfte der Stufe begrenzt. Auch die Fischreste aus den anderen Profilen Livlands und Kurlands stammen alle aus der unteren Hälfte der Stufe, deren obere Hälfte selten aufgeschlossen

ist. Im Übergang von den liegenden d-Dolomiten finden sich oft die erwähnten grünlichen Kalksandsteine mit ihren „Knochenbrekzien". Aus derartigen Gesteinen stammen die Fischreste von Brambergshof an der Düna, von der Jägel südlich Lemburg, von der Oger bei der Mündung des Lobe-Baches, von der Memel bei Neu-Rahden, von der Muß bei Kammodern, um die wichtigsten Vorkommen zu nennen. An der Ammul und Immul finden sich derartige Schichten nicht an der Basis der Stufe, sondern in ihrer Mitte, besonders gut an der Immul zwischen Bienes und Busse aufgeschlossen, aber auch an der Ammul.

In den oben genannten Aufschlüssen an der Düna und der Oger folgen auf diese Kalksandsteine weiche Old Red Sande, die namentlich an der Oger östlich von der Lobebach-Mündung recht zahlreich kleine Bruchstücke von Fischresten führen. An der Ammul und Immul steht ein derartiger weicher Sand, der hier dem der c-Stufe vollkommen gleicht, gleich über dem d-Dolomit an, besonders gut an der Ammul oberhalb der Mühlenstauung aufgeschlossen.

Manche Fischart ist nur auf eine einzige Schicht beschränkt, die Fauna der Stufe ist nicht ganz einheitlich, was man namentlich am Verhalten der Psammosteiden erkennen kann, die in der Mitte der unteren Hälfte der Stufe verschwinden und im lettländischen Oberdevon nicht mehr wiederkehren. In der folgenden Artenliste sind alle aus dieser Stufe bekannten Fischarten aufgeführt, in den Erläuterungen werden die näheren Angaben über das Vorkommen der einzelnen Arten gemacht.

Liste der gefundenen Arten.

*Psammosteus grossi* Obr.
*Devononchus laevis* Gross
*Bothriolepis maxima* Gross
„ *spinosa* n. sp.
„ n. sp.
„ *curonica* n. sp.
*Taeniolepis speciosa* Gross
Antiarchi gen. indet.
*Panderichthys bystrowi* n. sp.
*Holoptychius* cf. *nobilissimus* Ag.
„ cf. *giganteus* Ag.
*Dipterus* cf. *marginalis* Ag.

*Psammosteus grossi* ist in den unteren Schichten der Stufe überall verbreitet, z. B. bei Brambergshof, an der Oger, an der Memel, und in dem unteren weichen Sandstein der Ammul, der dem der c-Stufe vollkommen gleicht. *Psammosteus falcatus* konnte noch nicht nachgewiesen werden; andere *Psammosteus*-Arten fehlen anscheinend. Isolierte Tesserae des Rumpfpanzers, die in der Mitte einen hohen, großen Hautzahn haben (Gross 1933, S. 14), gehören höchst wahrscheinlich zum Rumpfpanzer von *Psammosteus grossi*. In der oberen Hälfte der fischführenden Schichten dieser Stufe fehlt die Gattung *Psammosteus*, trotzdem die Kalksandsteine an der Immul sehr reich an Fischresten sind. Die so charakteristischen *Psammosteus*-Reste sind garnicht zu übersehen, selbst isolierte Hautzähne sind sofort zu erkennen. Die Psammosteiden verschwinden hier endgültig aus dem baltischen Devon, sie fehlen von nun an in allen höheren Schichten und Stufen.

*Devononchus laevis* ist überall nicht selten. Seine Schuppen finden

sich namentlich in den Knochenbrekzien von Bienes und Busse sehr zahlreich; seltener sind sie an der Oger und der Memel.

*Bothriolepis maxima* kommt anscheinend in dieser Stufe noch vor, und zwar in den weichen Sanden der untersten Schichten (Ammul, Memel bei Neurahden, Oger ?), in den höheren Schichten fehlt diese Art. Sehr zahlreich findet sich in dieser Stufe *Bothriolepis curonica* n. sp. (Abb. 8), in besonders schönen Stücken im Kalksandstein von Bienes an der Immul, aber auch an der Ammul. Die Reste dieser Art habe ich 1933 als fraglichen *B. panderi* erwähnt. *B. panderi* fehlt aber anscheinend im baltischen Gebiet; daher kann die Dellesche Bezeichnung *B. panderi*-Stufe für die e/f-Stufe nicht mehr gebraucht werden. Zu *B. curonica* n. sp. gehören vielleicht auch die *Bothriolepis*-Reste von Brambergshof, von der Oger und der Memel. Ganz sicher sind diese Bestimmungen nicht, da noch viel zu wenig Material von diesen Fundpunkten vorliegt. Mit den Skulptur-Merkmalen kommt man bei der Bestimmung nicht immer aus.

*Bothriolepis spinosa* n. sp. (Abb. 9) habe ich nur an der Immul oberhalb Lankserde gefunden und zwar in einem rötlichen oder grauen, glimmerreichen, plattigen Sandstein, der unmittelbar dem d-Dolomit aufliegt. Diese auffallende kleine Art ist von anderen Aufschlüssen nicht bekannt. Begleitet wird *B. spinosa* n. sp. von *Devononchus laevis*, kleinen *Holoptychius*-Schuppen und Schalenbruchstücken einer kleinen *Lingula*. Als weiterer Vertreter der Antiarchi kommt hier eine vielleicht neue Gattung vor, deren AMD einen hohen Mediankiel trägt (Abb. 12 A u. B); leider sind keine weiteren Reste dieser Art gefunden worden. Es gelang mir nicht, diese Schicht an der Ammul aufzufinden, die Aufschlüsse waren zu sehr verrutscht. Delle fand in den untersten e/f-Schichten an der Memel bei Neurahden (Gesinde Krastini) das PVL eines Bothriolepiden, das sich durch eine ganz auffallend hohe, mit Randtuberkeln besetzte Leiste auf der Ventrolateralkante auszeichnet (Abb. 9 E). *B. maxima* und *B. curonica* zeigen keine Spur einer derartigen Leiste. Dieser Knochen muß zu einer neuen Art gehören, die vermutlich auch an den übrigen Kanten des Panzers hohe Leisten getragen hat. Eine weitere, bisher nur durch einen einzigen Fund belegte Antiarchi-Art ist *Taeniolepis speciosa* (Gross 1933 b, S. 48) aus dem Kugelsandstein von Brambergshof, der unmittelbar den basalen bunten Tonen der e/f-Stufe aufliegt. Trotz eifrigster Suche gelang es mir nicht, weitere Reste dieser auffallenden, mehr an *Asterolepis* als an *Bothriolepis* erinnernden Gattung zu finden.

Arthrodiren-Reste sind bisher in dieser Stufe nicht gefunden worden; ein auffallender Gegensatz zum russischen Oberen Old Red.

Schuppen und Zähne von *Panderichthys bystrowi* finden sich ebenso häufig wie in der c-Stufe. Häufig sind auch die Schuppen und Zähne von *Holoptychius* cf. *nobilissimus* und *H.* cf. *giganteus*.

Kleine Zahnplatten von *Dipterus* gleichen denen der c-Stufe, erinnern also sehr an *Dipterus marginalis* Ag.

Mitten durch die fischführende Unterhälfte der e/f-Stufe läuft eine sehr wichtige biostratigraphische Grenze, die durch das Verschwinden bezw. Aussterben der Psammosteiden gezogen wird. Unter dieser Grenze finden sich überall zahlreich Reste der Gattung *Psammosteus*, vermutlich größtenteils zu *Ps. grossi* gehörend. An der Oger bei Ledemannshof besteht der größte Teil der fein zerriebenen Fischreste aus Tesserae und großen Hautzähnen dieser Art. In den nur etwas

höher liegenden Kalksandsteinen an der Ammul und Immul fehlt bereits jede Spur von Psammosteiden, die ich auch in der folgenden h-Stufe in keinem Aufschluß beobachtet habe. In Zukunft wird man dieser Grenze sorgfältige Beachtung schenken müssen, um ihre Verbreitung und etwaige Allgemeingültigkeit zu prüfen. Falls sie in Nordwestrußland in gleicher Weise auftreten sollte, so gibt sie uns ein sehr wichtiges Vergleichsmittel in die Hand, das ganz unabhängig von dem lokalen geologischen Geschehen ist. Wir können nun, auf dieser Beobachtung fußend, im baltischen Oberdevon eine *Psammosteus*-Stufe und eine Post-*Psammosteus*-Stufe unterscheiden. *Ps. grossi* wird zum Leitfossil für die untersten Schichten der e/f-Stufe.

Die Antiarchi sind in dieser Stufe auffallend artenreich vertreten; leider sind uns aber die meisten Arten vorläufig nur sehr unvollständig bekannt. Anscheinend liegt in dieser Stufe der Höhepunkt der Entwicklung der baltischen Bothriolepiden. Mit Hilfe der verschiedenen Arten wird man in Zukunft vielleicht gewisse Zonen unterscheiden können, falls die Verbreitung der einzelnen Arten nicht zu eng begrenzt sein sollte.

In Zukunft muß auch untersucht werden, ob das e/f-Profil an der Ammul und Immul mit seiner sandigen unteren Hälfte und seiner tonig-mergeligen oberen Hälfte das Normalprofil dieser Stufe darstellt. Von der e/f-Stufe kennen wir aus dem Dünagebiet und aus Südkurland fast nur die untere Hälfte, bezw. nur die untersten Schichten derselben. Im Ammul-Immul Profil könnte man gut die untere Hälfte als „e-Stufe" von der oberen Hälfte als „f-Stufe" unterscheiden.

## Die Fische der h-Stufe.

Die h-Stufe ist von der e/f-Stufe durch die marinen Schichten der g-Stufe getrennt. Die g-Stufe ist relativ reich an Invertebraten; Fischreste sind aus ihr nicht bekannt geworden, falls wir von Dolomiten an der Windau und Zehzer bei Schrunden absehen. Die Einstufung dieser Gesteine ist noch unklar. Die h-Stufe ist größtenteils wieder in Old Red Fazies entwickelt. Die weichen Sandsteine der h-Stufe können durch ihre hellrote Färbung den Sandsteinen des Mittleren Old Reds täuschend ähnlich sehen. An der Windau bei Gobdžinas sind in diese Sandsteine mächtige dolomitisierte Sandsteine und sandige Dolomite eingelagert, die gänzlich fossilleer sind. An der Basis der h-Stufe finden sich in Kurland südlich Mitau dolomitisierte Sandsteine, die neben Fischresten sehr zahlreiche Abdrücke von Muscheln (*Protoschizodus balticus* und *Allorisma borussicum*) führen. Die h-Stufe ist mit fischführenden Schichten an folgenden Orten aufgeschlossen: zwischen Wilzen und Groß-Berken an den Flüssen Wilze und Swehte, an der Terwete bei Hofzumberge, an der Windau bei Ketleri und Windaushof, bei Kapsehden nördlich Libau.

An der Wilze und Swehte finden sich die Fischreste in dem Muschelsandstein meist in sehr kleinen Bruchstücken; in den darauf folgenden weichen Sanden dagegen in größeren Stücken. Die weichen Sande bei Ketleri führen ebenfalls meist stark zertrümmerte, aber doch wesentlich größere Reste. In den mächtigen grauen und grünlichen dolomitisierten Sandsteinen zwischen Warkal und Windaushof habe ich weder Fischreste noch Invertebraten gefunden. Erst in den allerhöchsten Schichten bei Windaushof, in weicheren oder härteren grünlichen bis gelblichen Sandsteinen, die viel Tongerölle führen, treten wieder Fische auf, die nament-

lich von Kraus und Delle gesammelt worden sind. Faziell recht abweichend sind die fischführenden Schichten von Kapsehden bei Libau, die entweder aus grauweißen, sandigen Dolomitmergeln oder aus weißem, sandigem Dolomit bestehen. Neben meist sehr kleinen Fischresten finden sich einzelne größere Stücke, ja sogar große, bei der Einbettung stark zertrümmerte Knochen. Die Fauna der h-Stufe ist nicht ganz einheitlich, besonders abweichend ist die Zusammensetzung der Arten in den Schichten von Kapsehden.

Liste der gefundenen Arten.

*Devononchus tenuispinus* Gross
*Homacanthus sveteensis* n. sp.
*Onychodus dellei* n. sp.
*Bothriolepis* cf. *ornata* Eichw.
" n. sp.
*Coccosteus* ? sp. indet.
Brachythoraci gen. et. sp. indet.
*Chelyophorus* sp.
Osteolepidae gen. et. sp. indet.
*Panderichthys bystrowi* n. sp.
*Holoptychius* cf. *nobilissimus* Ag.
" cf. *giganteus* Ag.
*Dipterus* n. sp.
*Conchodus* n. sp.
? *Rhynchodipterus* (Wirbel)

Psammosteiden fehlen. *Devononchus tenuispinus* ist mit Ausnahme von Kapsehden überall vorhanden, besonders zahlreich bei Ketleri und an der Swehte, weniger häufig bei Windaushof. Die dünnen Stacheln sind ein gutes Leitfossil für diese Stufe. Delle (1937, S. 340) gibt — auf einer irrtümlichen Bestimmung von mir fußend — das Vorkommen dieser Art auch aus den e/f-Schichten von Memel an. Eine Nachprüfung mit geeigneten optischen Mitteln zeigte, daß es sich um *D. laevis* handelt. Sehr zahlreich finden sich bei Ketleri die Schuppen dieser Art, die auch an der Swehte vorkommen. *Homacanthus sweteensis* n. sp. (Abb. 4 B) ist nur in einem Stück im *Protoschizodus*-Horizont an der Swehte gefunden worden. Ein wichtiges Leitfossil dieser Stufe sind die Zähne von *Onychodus dellei* n. sp. (Abb. 4 C), die namentlich bei Kapsehden und an der Swehte häufig sind. Bei Ketleri sind sie sehr selten, häufiger dagegen in Windaushof. Selbst kleine Bruchstücke dieser Zähne sind leicht zu erkennen, es bedarf kaum der Lupe.

Häufig, aber meist nur in Gestalt von Bruchstücken, sind die Reste von *Bothriolepis* cf. *ornata* (Abb. 9), besonders bei Ketleri und Windaushof; an der Swehte fand ich nur ein einziges Bruchstück. Die Bestimmung als *B. ornata* ist noch keineswegs ganz sicher, vielleicht liegt eine neue Art vor. An den auffallend tiefen, wabenförmigen Gruben (Abb. 11) ist die Art leicht zu erkennen. An der Wilze und an der Swehte findet sich eine weitere, sehr kleine Art, deren eigentümliche Skulptur aus sehr dicht angeordneten und spitzen Tuberkeln besteht (s. S. 422). Es handelt sich mit Sicherheit um eine neue Art. Bei Kapsehden sind keine Antiarchi gefunden worden.

Delle hat im Gebiet von Gemauerthof Arthrodiren-Reste gefunden, die er als *Coccosteus trautscholdi* (?) bezeichnet. Gattungs- und Artzugehörigkeit dieser Reste sind noch zu untersuchen. Bei Kapsehden hat

Delle ebenfalls Arthrodirenreste entdeckt, die von großen Formen stammen. Ein intaktes MD (Abb. 13) zeigt uns, daß es sich nicht um *Coccosteus* handelt. Ein großes *Chelyophorus* ADL von der Windau bei Kaupini (südl. Schrunden) stammt vielleicht auch noch aus der h-Stufe, aber vermutlich ist der Rest älter. Die Grenzen der einzelnen Stufen müssen an der Windau noch eingehend untersucht werden. In der h-Stufe ist eine gewisse Zunahme der Arthrodiren festzustellen.

An der Swehte und Wilze treten Schuppen von *Osteolepis* bezw. Osteolepiden recht zahlreich auf. Eine recht große Schuppe gleicher Art fand Delle auch an der Windau bei Ketleri (Abb. 15 D). Diese Schuppen gleichen vollständig solchen, die im höheren Oberen Old Red des Flusses Prikscha in Nordwestrußland vorkommen und zwar zusammen mit *Bothriolepis ornata.* Ob diese Schuppen tatsächlich der Gattung *Osteolepis* angehören oder einer nahverwandten Gattung kann auf Grund der Schuppen nicht entschieden werden. *Panderichthys bystrowi* n. sp. ist namentlich in Ketleri sehr häufig, wo Delle auch ein Unterkiefer-Vorderende fand, das die Zugehörigkeit zur Gattung *Panderichthys* beweist. In Windaushof ist diese Art noch nicht gefunden worden und in Kapsehden fehlt sie sicher. Schuppen der beiden *Holoptychius*-Arten finden sich mit Ausnahme von dem faziell abweichenden Kapsehden überall häufig, besonders in Windaushof. 1933 vermutete ich das Vorkommen von *Hol.* cf. *flemingi* in Ketleri; ich glaube jetzt, daß es sich aber bloß um Schuppen jugendlicher Individuen von *H. nobilissimus* handelt. Beachtenswert sind röhrenförmige Knochen, vermutlich gestreckte Radialia irgend eines der großen Crossopterygier, die Delle bei Windaushof und ich bei Ketleri gefunden haben. Sie gleichen äußerlich und auch im histologischen Aufbau ganz auffallend den großen Röhrenknochen (Humerus, Femur) mancher Labyrinthodonten.

Von *Dipterus* finden sich Zahnplatten einer kleinen Art (Abb. 17) recht häufig, namentlich an der Swehte, bei Windaushof und in Kapsehden; bei Ketleri ist noch kein Stück gefunden worden, was aber auf Zufall beruhen mag. Die Zahnplatten unterscheiden sich sehr deutlich von denen des *Dipterus* cf. *marginalis,* sie sind daher als Leitfossil zu gebrauchen. Sehr auffallend sind z. T. sehr große Zahnplatten, deren Zähne zu gekerbten oder auch glatten Leisten verschmelzen, etwa wie bei der Gattung *Conchodus,* zu der diese Reste gestellt werden mögen (Abb. 18). Das Stück der Abb. 18 A stammt vom Zehzer-Fluß, also vermutlich aus älteren Schichten (g-Stufe ?); es erinnert durch die Kerbung der Zahnleisten sogar merklich an die karbonische Gattung *Ctenodus.* *Conchodus*-Zahnplatten sind, meist nur in Bruchstücken, an der Swehte, bei Windaushof und in Kapsehden gefunden worden. Auch diese Zahnplatten sind vermutlich Leitfossilien für die h-Stufe. Reste, die Delle (1937) als *Dipterus* cf. *glaber* erwähnt, sind höchst wahrscheinlich mit *Conchodus* sp. identisch.

Delle fand bei Ketleri einen großen knöchernen Wirbel von demselben Typus, wie wir ihn bereits aus der $b_1$-Stufe erwähnten. Es handelt sich also vermutlich um einen Wirbel der Gruppe der Rhynchodipteriden.

Die h-Stufe ist durch eine Anzahl von Arten gut gekennzeichnet. Gewisse Unterschiede in der Faunenzusammensetzung (Kapsehden!) sind sicher faziell bedingt. Die besten Leitfossilien sind: *Onychodus dellei* und *Devononchus tenuispinus,* der allerdings bei Kapsehden nicht vorkommt, aber sonst durch seine Häufigkeit besonders wichtig ist. Aber

auch *Bothriolepis* cf. *ornata*, die Dipnoer Zahnplatten und die *Osteolepis* (?) Schuppen sind für diese Stufe kennzeichnend.

Dalinkevičius (1939) hat kürzlich die obersten Stufen des bisherigen Oberdevons ins Unterkarbon gestellt. Zu seinem Unterkarbon stellt er auch die kurländischen h-Schichten mit *Protoschizodus balticus* (Swehte) und die Aufschlüsse an der Windau südlich Ketleri; letztere Schichten bezeichnet er sogar als die allerhöchsten Schichten des litauisch-lettischen Unterkarbons (S. 41) und stellt sie in seine Klykoliai Schichten (Ci III). Die Fischfauna dieser Schichten hat aber einen ganz spezifisch oberdevonischen Charakter, sie stellt eine typische Fauna aus dem Oberen Old Red dar. Es mag ja sein, daß die Vertebraten-Fauna des Oberen Old Red bei Fortdauer der kontinentalen Sedimentationsbedingungen ins unterste Unterkarbon bezw. in die Grenzschichten (Etroenungt, seit 1937 ins Oberdevon gestellt) hineinreichen. Sicher beweisen läßt sich aber eine derartige Altersdeutung noch keineswegs, jedenfalls nicht auf Grund der Vertebraten.

## Vergleich des lettländischen Oberen Old Reds mit dem nordwestrussischen.

Das russische Obere Old Red ist anscheinend artenreicher als das lettländische, wenn das auch aus den bisher veröffentlichten, sehr vorläufigen Artenlisten nicht so deutlich hervorgeht. Es gibt in Rußland mehr Psammosteiden-Arten: z. B. *Ps. megalopteryx* (Trautschold), *Karelosteus weberi* Obr. und *Aspidophorus heckeri* Obr. Der ebenfalls genannte *Dyptychosteus tesselatus* wird vermutlich identisch mit *Ps. grossi* sein. Auch aus der russischen Literatur läßt sich ein Verschwinden der Psammosteiden in der oberen Hälfte des Oberen Old Red entnehmen. Hoffentlich bringen die Untersuchungen Obrutschews auch über diese Fragen ausführliche Angaben.

Acanthodier (*Onchus* im alten Sinne) werden befremdlicher Weise in den russischen Artenlisten überhaupt nicht erwähnt; das beruht wahrscheinlich nur auf Nichtbeachtung dieser Reste durch die kartierenden Geologen.

Der Reichtum an Antiarchi-Arten ist mindestens ebenso groß wie im lettländischen Gebiet; zahlreiche *Bothriolepis* n. sp. werden erwähnt, auf *Bothriolepis* cf. *cristata* wird hingewiesen. Der in Nordwestrußland sehr weit verbreitete und häufige *B. panderi* Lahusen charakterisiert die untere Hälfte des Oberen Old Red, bis ans Mittlere Old Red reichend. Leider ist diese Art noch keineswegs genügend beschrieben worden. *Bothriolepis ornata* Eichw. findet sich dagegen nur in der oberen Hälfte des Oberen Old Red.

Auffallend im Vergleich zu Lettland ist der Reichtum Nordwestrußlands an Arthrodiren, die meist der Gattung *Coccosteus* und den Holonemiden angehören. Große und sehr große Formen überwiegen. Folgende, im Baltikum noch nicht gefundene Arten sind teils beschrieben, teils nur erwähnt worden: *Coccosteus trautschlodi* Eastm., *Cocc. mironovi* Obr., *Coccosteus* sp. sp., Coccosteidae gen. et. sp. nov., *Holonema radiatum* Obr., *Gyroplacosteus panderi* Obr. und *Phyllolepis* sp. *Phyllolepis* ist von besonderem biostratigraphischen Interesse, da diese Gattung auch in Nordwestrußland nur in der oberen Hälfte des Oberen Old Red vorkommt; dasselbe hat man bekanntlich in England, Belgien und Grönland beobachtet. Leider ist diese leicht zu erkennende Gattung,

deren Vorkommen ich in der h-Stufe Lettlands erwartete, bisher noch nirgendwo in Lettland gefunden worden. *Ptyctodus* und *Chelyophorus* sind ebenso wie in Lettland an die marinen Schichten gebunden.

Die Crossopterygier verhalten sich ganz ähnlich wie in Lettland. Zu erwähnen ist die Häufigkeit von *Eusthenopteron wenjukowi* (Rohon) am Sjaß und das Vorkommen von *Osteolepis* (?) sp. in der oberen Hälfte des Oberen Old Red. *Holoptychius* sp. wird mehrfach erwähnt, ferner auch *Hol. flemingi* Ag. und *Hol. murchisoni* Ag. (Fluß Lowatj, untere Hälfte des Oberen Old Red).

Die Dipnoer werden nicht näher bestimmt oder beschrieben; der Name *Dipterus* findet sich in mehreren Artenlisten. Vergleiche mit Lettland sind daher noch nicht möglich. Aus der oberen bunten Sandsteinserie vom Sjaß wird *Dipterus verneuili* Pander genannt; Pander stellte diese Art auf Grund von Stücken aus dem Oberdevon von Orel auf.

Ganoiden werden in der russischen Literatur bisher nicht erwähnt.

## Rückblick auf das Oberdevon.

Die Fischfauna des baltischen Oberdevons ist uns nicht so lückenlos erhalten wie die des Mitteldevons, da die marinen Schichten das Obere Old Red immer wieder unterbrechen; die Fische sind aber im wesentlichen an das Old Red gebunden. Die marinen Schichten führen nur sehr spärlich Fischreste, von denen die Zahnplatten der Ptyctodontiden ausschließlich in ihnen gefunden werden. Auch die lagunären Ablagerungen sind fast stets sehr fischarm oder ganz frei von Fischresten. Nur die *Cellulosa*-Mergel der $b_1$-Stufe überraschen durch ihre reiche Fauna, die im Gesamthabitus sehr an die Dolomitmergel der mitteldevonischen Narowa-Stufe erinnern.

Der Artenreichtum ist im Oberdevon etwas geringer als im Mitteldevon. Ganz auffallend ist die Armut an Arthrodiren, die bald mehr durch Ptyctodontiden vertreten werden als durch Brachythoraci. Auch die Psammosteiden treten relativ viel artenärmer auf, ihre Lebensdauer ist auf das untere Oberdevon beschränkt. Zahlreich wie im Mitteldevon sind die Antiarchi vorhanden und zwar in erster Linie die Gattung *Bothriolepis*, ähnlich wie in England, Schottland und Nordwestrußland. Hier ist auch noch viel Arbeit notwendig, ehe alle Arten als gut bekannt bezeichnet werden können. Bei fast allen der hier als n. sp. erwähnten Formen handelt es sich um gute Arten mit charakteristischen Merkmalen.

Eine recht wichtige Rolle als Leitfossilien spielen die Acanthodier mit ihren Stacheln. Der Reichtum an Acanthodier-Schuppen ist viel größer als im Mitteldevon.

Die Crossopterygiergattungen sind denen des Mitteldevons naheverwandt. Die Gattung *Holoptychius* ist mit das wichtigste Leitfossil zur Kennzeichnung des gesamten Oberdevons. Die Vorläufer im Mitteldevon sind sehr selten. Leider sind gut erhaltene Schädelreste merklich seltener als im Mitteldevon.

Eine beachtenswerte Rolle als Leitfossilien werden vielleicht dereinst die Dipteriden spielen, die noch wenig erforscht sind. Die große Fülle von *Dipterus*-Arten aus dem Devon, die überall verstreut in der Literatur beschrieben worden sind, erschwert sehr eine sichere Bestimmung. Innerhalb des Lettländischen Gebietes aber sind die Arten anscheinend gut zu unterscheiden, ihre Reste sind häufiger als im Mitteldevon.

Der Gesamthabitus der oberdevonischen Old Red Fauna entspricht

weitgehend dem des Mittleren Old Red. Die Fauna der *Cellulosa-Mergel* fällt aus dem Rahmen der Old Red Fauna etwas heraus; Lebensbedingungen, Resteauslese und Einbettungsbedingungen waren abweichend. Diese Fauna zeichnet sich durch die oft hervorragende Erhaltung der Reste aus.

Für biostratigraphische Zwecke eignen sich die Fische des baltischen Oberdevons weniger als die des Mitteldevons. Wir finden keine genaue Übereinstimmung zwischen den biostratigraphischen Zonen und den von den Geologen aufgestellten Stufen. Die Überlieferung der Geschichte der Fische ist wesentlich lückenhafter. Die wichtigste Grenze, die durch das Aussterben bezw. Verschwinden der Psammosteiden gegeben ist, geht m i t t e n d u r c h d i e e/f-S t u f e und wird von keinerlei geologischen Vorgängen begleitet. Faziesunterschiede machen sich mehrfach in gleichalten Schichten bemerkbar. Dieser Faziesunterschied spielt auch in die Frage nach der Grenzziehung zwischen Mitteldevon und Oberdevon hinein. In den *Cellulosa*-Mergeln der $b_1$-Stufe haben wir eine Fauna, die überwiegend oberdevonisch ist. Gleichalte oder gar etwas jüngere Old Red Faunen, die uns andeutungsweise erhalten sind (Abau bei Zabeln) haben aber noch ganz das Gepräge der *Asterolepis radiata*-Zone des oberen Mitteldevons. Hätten wir einen lückenlosen Übergang vom Mittleren ins Obere Old Red, so würden wir vermutlich die Grenze zwischen Mitteldevon und Oberdevon etwas höher ziehen als es hier geschieht. Daß eine andere Beurteilung des Sachverhaltes auch möglich ist, zeigt uns O b r u t s c h e w, der die Grenze sogar noch tiefer in unser Mitteldevon legt, indem er die Podsnetogor-Stufe (= *Ast. radiata*-Zone) bereits zum Oberdevon stellt.

Wir müssen, worauf bereits oben hingewiesen wurde, uns bewußt bleiben, daß diese Grenzziehung auf Grund eines Wechsels der Arten und Gattungen der Fische vorgenommen wird. Dieser auffallende Wechsel in der Geschichte der Fische braucht aber keineswegs mit einem solchen der Invertebraten, etwa der Goniatiten, zusammenzufallen. Gestützt wird die von O b r u t s c h e w und mir befürwortete Grenzziehung durch die Spiriferen-Untersuchungen N a l i v k i n s (1925), die sogar die Veranlassung zur Aufgabe der früheren Grenzziehung gaben.

Die zweite wichtige Grenze, nämlich zum Unterkarbon, ist im vorausgegangenen Kapitel besprochen worden. Es liegt ein prinzipiell ähnliches Problem vor: Fällt das Aussterben der Placodermen und anderer Devonfische mit dem Aussterben spezifisch oberdevonischer Goniatiten und der Clymenien zusammen? Wichtig ist aber die Erkenntnis, daß das baltische Oberdevon nicht nur einen Teil sondern die Gesamtzeit des Oberdevons umfaßt und bis an das Unterkarbon reicht.

Die wichtigste biostratigraphische Grenze liefern uns im Oberdevon die Psammosteiden. Wir können zwei Stufen unterscheiden, die wir, um möglichst kurze Namen zu wählen, als *Psammosteus* - S t u f e und P o s t-*Psammosteus* - S t u f e bezeichnen wollen. In der ersten Stufe sind die Psammosteiden sehr individuenreich durch mindestens drei Arten vertreten, in der zweiten fehlen sie vollkommen. Diese Grenze verläuft mitten durch das Obere Old Red, speziell durch die untere Hälfte der e/f-Stufe. Diese Grenze läßt sich auch in Rußland verfolgen, wenigstens soweit man das der Literatur entnehmen kann. Auch in Großbritannien sind die höchsten Schichten des oberen Old Reds (z. B. die Rosebrae beds) frei von Psammosteiden. Diese Grenze ist in Lettland sonst von

keinem weiteren auffallenden Wechsel im Artenbestand begleitet. Die *Psammosteus*-Stufe umfaßt eine untere *Psammosteus maeandrinus*-Zone und eine obere *Psammosteus grossi*-Zone.

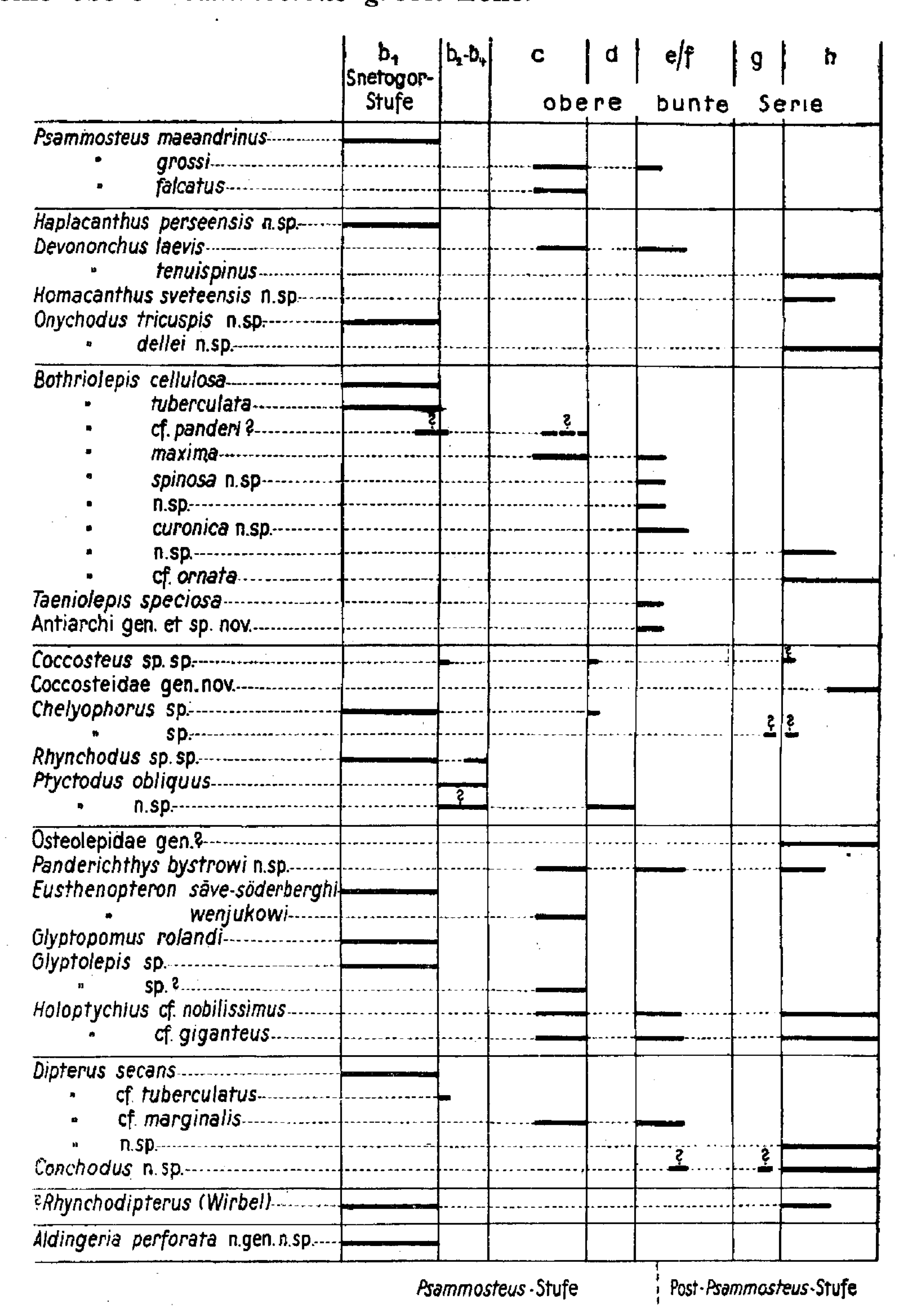



Tabelle 2. Lebensdauer der Fische des baltischen Oberdevons. Graphische Darstellung als Grundlage der biostratigraphischen Gliederung des Oberdevons.

Die Gattung *Devononchus* liefert zwei weitere Zonen, die sich mit den vorher genannten nicht decken: die untere *Devononchus laevis*-Zone (= c- und e/f-Stufe) und die obere *Devononchus tenuispinus*-Zone (= h-Stufe). *Onychodus dellei* nimmt die gleiche Zone ein wie *Devononchus tenuispinus*.

Eine gewisse Anzahl von Zonen liefert auch die Gattung *Bothriolepis* oder wird sie in Zukunft liefern. Die $b_1$-Stufe kann auch als *Bothriolepis cellulosa* + *Bothriolepis tuberculata*-Zone bezeichnet werden. *B. maxima* ist im wesentlichen auf die c-Stufe beschränkt; in den untersten Schichten der e/f-Stufe ist diese Art schon viel seltener. Auf eine *B. maxima*-Zone folgt eine *B. curonica*-Zone, vielleicht sich mit ersterer etwas überschneidend. Weitere *Bothriolepis*-Arten der e/f-Stufe haben vorläufig nur eine lokale Bedeutung. *B.* cf. *ornata* liefert dagegen eine Zone, die sich mit der *Devononchus tenuispinus*-Zone deckt.

Unter den Crossopterygiern sind höchstens die Osteolepiden für biostratigraphische Grenzen zu gebrauchen (*Osteolepis grewingki* in der $b_1$-Stufe und *Osteolepis* ? sp. in der h-Stufe). Von größter Wichtigkeit aber ist die Gattung *Holoptychius*, nämlich als hervorragendes Leitfossil zur Kennzeichnung des gesamten Oberen Old Red und zur Kennzeichnung der Grenze zwischen Mittlerem und Oberem Old Red. Die Dipteriden werden in Zukunft ebenfalls für biostratigraphische Zwecke herangezogen werden können; Zonen mit engerer Begrenzung, als sie die bereits aufgezählten haben, werden sich aber kaum ergeben.

Eine so durchgehende und klare Gliederung wie im Mitteldevon können wir auf Grund der Fische im Oberdevon nicht aufstellen. Abgesehen von den schon früher erwähnten geologischen Gründen spielt hier auch der noch wenig weit fortgeschrittene Stand der Forschung eine entscheidende Rolle.

## Anhang.

## Vorläufige Beschreibung und Definition der neuen Gattungen und Arten.

In den vorausgegangenen Kapiteln sind vielfach neue Arten und Gattungen erwähnt worden, die je nach der Vollständigkeit der Erhaltung neu benannt oder durch n. sp. bezeichnet wurden. Eine ausführliche Beschreibung der neuen Arten kann erst in späterer Zeit erfolgen, sie würde weit über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgehen. Andererseits wäre den Benutzern der Arbeit mit lauter nomina nuda schlecht gedient. Die folgenden vorläufigen Kennzeichnungen der neuen Arten, gleichgültig ob benannt oder unbenannt, sollen schon jetzt eine gewisse Vorstellung von diesen Formen vermitteln. Aus Sparsamkeitsgründen ist von der Wiedergabe von Lichtbildern abgesehen worden, obgleich Strichzeichnungen keineswegs genügen, wenn die Skulptur dargestellt werden soll. Diesem Mangel sollen die späteren paläontologischen Arbeiten abhelfen. Einige Angaben und Namen sind einem kurz vor dem Abschluß stehenden Manuskript über den Unterkiefer mehrerer devonischer Crossopterygier entnommen.

### Psammosteidae.

Die Psammosteiden des nordwestrussischen Devons werden gegenwärtig von Obrutschew bearbeitet; die wichtige Arbeit soll unter dem Titel „Heterostraci of the Middle and Upper Devonian of the USSR" in den „Travaux de l' Institut Paléontologique" erscheinen. Die Anzahl der Gattungen und Arten, von denen einige bereits in der vorliegenden Arbeit erwähnt werden, wird sich beträchtlich erhöhen.

### Schizosteus ? n. sp.

Die Abb. 1 gibt die Branchialplatte dieser Art wieder, die in zwei intakten Stücken in den oberen Luga-Schichten der Salis bei Salisburg

gefunden worden ist. Im Umriß gleicht sie der Branchialplatte von *Psammolepis gigantea,* ist aber noch breiter. Dadurch weicht sie beträchtlich von der dorsal sehr schmalen Branchialplatte von *Psammolepis paradoxa* ab und nähert sich der Gattung *Psammosteus.* Die in der Abbildung ganz schematisch dargestellte Skulptur erinnert sehr an die von *Schizosteus striatus* (Gross). Auf beiden Seiten verschmelzen die Hautzähne zu langen Leisten, besonders längs dem freien Außenrand der Platte. Sie sind meist parallel zum Außenrand gerichtet, weiter medial bilden sie einen sehr spitzen Winkel zu ihm. Noch weiter medial

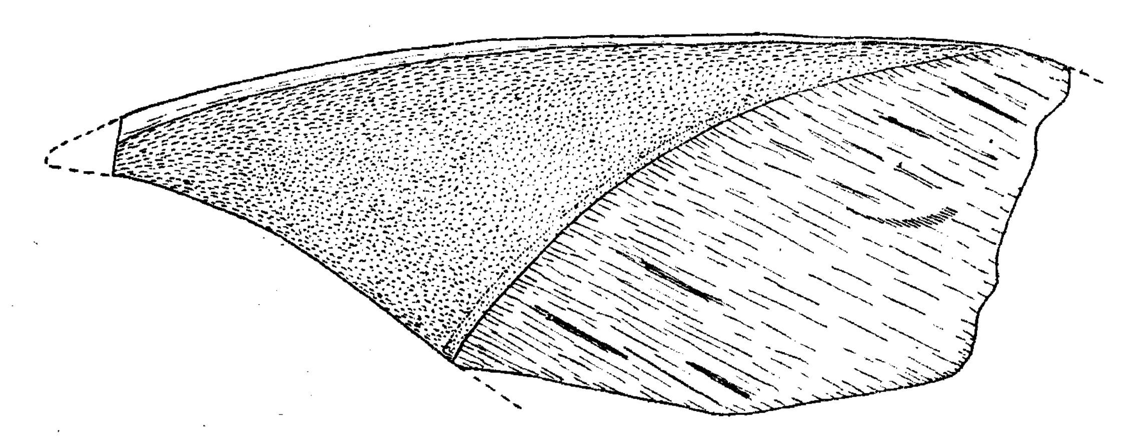


Abb. 1. *Schizosteus ?* n. sp. Branchialplatte. × ⅔. Mitteldevon, ob. Luga-Stufe. Salisburg. Geol. Inst. Dorpat.

verschmelzen die Hautzähne nicht mehr. Die skulptierten Flächen sind auf beiden Seiten der Platte etwa gleich breit, ganz im Gegensatz zu *Psammolepis parodoxa.* Da ich in Salisburg keinerlei Reste der medianen Rumpfplatten gefunden habe, die Tesserae besitzen, stelle ich die neue Art, wenn auch mit einem Fragezeichen, zur Gattung *Schizosteus* Obr. Von einer Benennung sehe ich aus Mangel an kennzeichnendem Material ab.

Die abgebildete, anscheinend rechte Branchialplatte ist 15,5 cm breit und längs dem medialen Rand der Skulpturfläche 10,3 cm lang. Das im vergangenen Jahrhundert gefundene Original wird im Geologischen Institut der Universität Dorpat aufbewahrt. Ein zweites Stück von ungefähr gleicher Größe fand Delle ebenfalls in Salisburg.

### Psammolepis undulata Ag.

Die Abb. 2 A gibt ein Bruchstück mit den typisch kleinen und flachen Tesserae wieder, die die Medianplatten dieser verbreiteten Art im Unterschied zu *Psammolepis paradoxa* kennzeichnen. Zu derartigen Resten gehören auch die von mir 1933 b (Taf. 1, Fig. 3 u. 6) beschriebenen Branchialplatten und medianen Schwanzschuppen von der Livl. Aa bei Ķuķe, aus vielleicht etwas tieferen Schichten der Podsnetogor-Stufe als sie in Karlsruhe, woher das abgebildete Stück stammt, anstehen. Die 1933 abgebildeten Reste ermöglichten die sichere Bestimmung der Art. Zu *Psl. undulata* möchte ich auch die von Preobraschenski (1911) als *Dyptychosteus tesselatus* beschriebene Medianplatte aus der Podsnetogor-Stufe von Neuhausen stellen, die ganz die gleichen kleinen Tesserae hat wie die Reste aus Südlivland.

**Psammosteus maeandrinus** A g.

O b r u t s c h e w teilte mir freundlichst mit, daß Agassizs *Psammosteus maeandrinus* nicht mit den von mir 1933 b (Taf. 1, Fig. 9) abgebildeten Resten identisch sei, sondern mit *Psammosteus serrulatus* A g., einer für die $b_1$-Stufe Lettlands sehr typischen Art. Beweisend ist unter anderem der Fundort von Agassizs Material. Die Abb. 2 B gibt eine intakte Branchialplatte aus Kokenhusen wieder, die R. G r o s s gefunden hat. Im Umriß stellt die Platte eine gute Verbindung von den mitteldevonischen zu den oberdevonischen Psammosteiden her. *Ps. maeandrinus* ist eine kleine Art, die bereits in den oberen Schichten der Podsnetogor-Stufe auf-

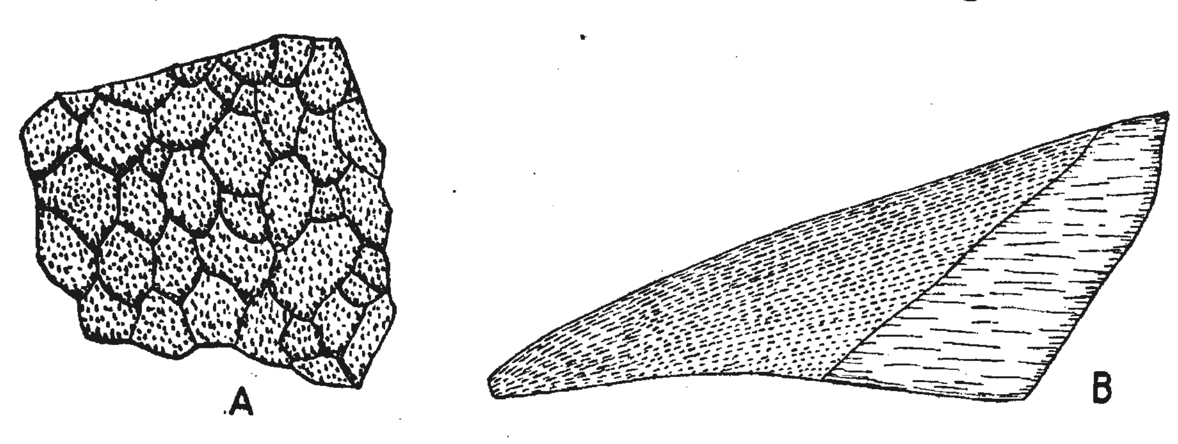



Abb. 2. A. *Psammolepis undulata* A g. Bruchstück vom Rumpfpanzer. × 1. Mitteldevon, Podsnetogor-Stufe. Karlsruhe. R.-Mus. Stockholm.
B. *Psammosteus maeandrinus* A g. Branchialplatte. × 1,5. Oberdevon, $b_1$-Stufe. Kokenhusen. Paläont. Inst. Upsala.

tritt (Klauenstein, ob. Fischschicht; Ronneburg) und aus einer, vielleicht zu *Psl. undulata* überführenden Art hervorgeht, die sich in der unteren Fischschicht von Klauenstein findet. Im tiefsten Oberen Old Red Lettlands (c-Stufe) fehlt diese Art bereits. Die abgebildete Branchialplatte ist 5 cm breit und 2,2 cm lang.

**Psammosteus grossi** O b r u t s c h e w.

Für die von mir 1933 irrtümlich als *Psammosteus maeandrinus* beschriebenen Reste aus dem lettländischen Oberen Old Red hat O b r u t s c h e w diese neue Art errichtet, die von ihm demnächst beschrieben werden wird. Eine Anzahl mehr oder weniger intakter Branchialplatten fand R. K a m p e in der c-Stufe der Teufelshöhle bei Hohenberg. Die Abb. 3 A gibt eine dieser Platten, die manchmal dorsalwärts gekrümmt sind, wieder. Mit ihrer großen Breite und sehr geringen Länge (Orientierung nach dem Gesamtpanzer!) ist sie das Endprodukt der Verwandlung von den langen schmalen Branchialplatten der Gattung *Drepanaspis* zu den breiten sichelförmigen der Gattung *Psammosteus*. Das abgebildete Stück ist 13,2 cm breit und maximal 2,2 cm lang. Zu dieser Art gehören sehr wahrscheinlich auch die in der e/f-Stufe der Oger so häufigen Tesserae mit einem oder mehreren sehr großen Hautzähnen im Zentrum (vergl. G r o s s 1933 b, Taf. 1, Fig. 9 oben).

**Psammosteus falcatus** O b r u t s c h e w.

Zu dieser neuen Art gehört die in der Abb. 3 B wiedergegebene Branchialplatte, die R. K a m p e in der Teufelshöhle bei Hohenberg fand. Die Platte ist relativ länger als die von *Ps. grossi*, der skulptierte Teil

ist ungewöhnlich kurz. Das Distalende der Platte ist stark nach oben gekrümmt, die Krümmungshöhe beträgt 6 cm. Die Dorsalkrümmung verhinderte ein Festhaken der Platte an Bodenhindernissen. Die Skulptur besteht aus zerstreuten Hautzähnen, ähnlich denen von *Ps. grossi.* Die Platte ist 24 cm breit und 6 cm lang. Der freie Vorderrand besteht aus Sekundärdentin und ist glatt, nach ventral abgeschrägt.

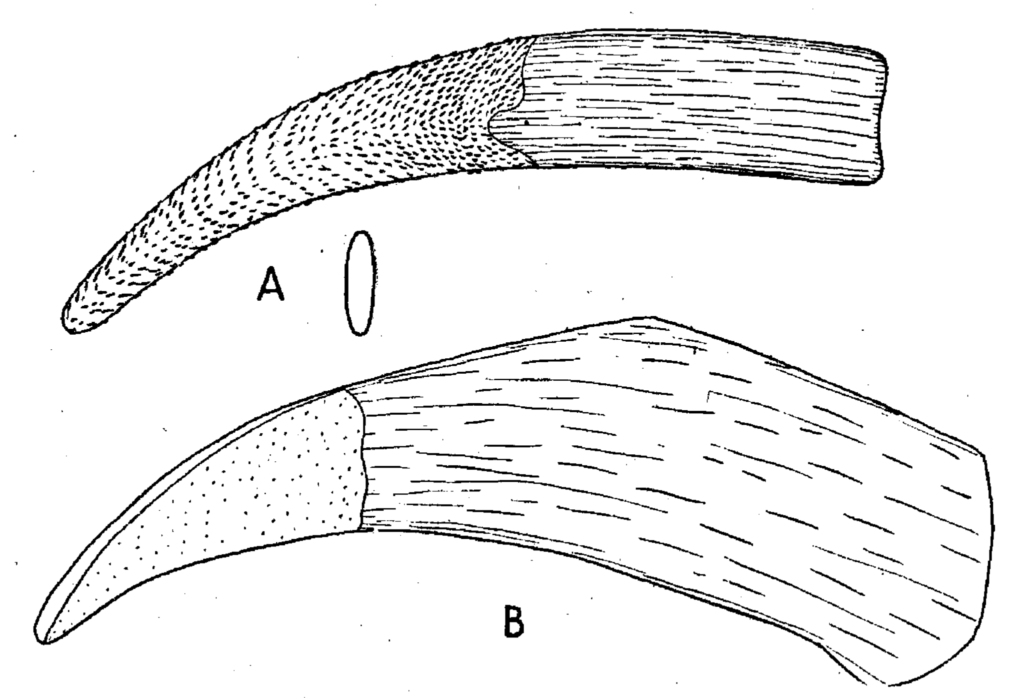



Abb. 3. A. *Psammosteus grossi* Obr. Branchialplatte. × ⅔. Oberdevon, c-Stufe. Teufelshöhle bei Hohenberg. Geol. Inst. Riga.
B. *Psammosteus falcatus* Obr. Branchialplatte. × ²/₅. Oberdevon, c-Stufe. Teufelshöhle bei Hohenberg. Geol. Inst. Riga.

## Acanthodii.

### Haplacanthus perseensis n. sp.

Acanthodier-Stacheln finden sich in den *Cellulosa*-Mergeln der $b_1$-Stufe von Kokenhusen recht spärlich. Alle gefundenen Reste gehören zu der in der Abb. 4 A wiedergegebenen neuen Art der Gattung *Haplacanthus.* Eine tiefe Furche auf der Seite trennt die Medianrippe von den breiten Lateralrippen. Der Stachel ist schwach gekrümmt, seitlich stark zusammengedrückt. Der Höhen-Breitenindex beträgt etwa 25. Ein intaktes, normallanges Stück ist 18 mm lang und 1,5 mm breit. Die Basis ist fein gerieft. Ein Pulpakanal und ein oberer Kanal sind vorhanden.

Durch die geringe Größe, den Höhen-Breitenindex und die basalwärts nur ganz allmählich zunehmende Breite unterscheidet sich diese Art von *Haplacanthus marginalis* aus der Narowa- und der Luga-Stufe des Mittleren Old Red.

Zu *H. perseensis* n. sp. rechne ich auch die zahlreichen, recht kleinen Acanthodier-Schuppen von Kokenhusen, die in einer späteren Arbeit beschrieben werden sollen. Der Name *perseensis* ist nach dem Fluß Perse bei Kokenhusen gewählt. Der Holotypus (Abb. 4 A) wird in der Paläont. Sammlung des Stockholmer Naturhist. Reichsmuseums aufbewahrt.

### Homacanthus sveteensis n. sp.

Das in der Abb. 4 B wiedergegebene Stachelbruchstück ist der einzige Rest der neuen Art. Der Stachel ist schwach gebogen, seitlich stark

zusammengedrückt; der Höhen-Breitenindex beträgt 40. Die Seiten sind mit 9 schmalen Rippen besetzt, die proximalwärts eine schwache Knotenbildung erkennen lassen. Die hinterste Seitenrippe ist breit und trägt zahlreiche kurze, zugespitzte Dornen. Die Basis ist nicht erhalten. Ein Pulpakanal mit kreisrundem Querschnitt und ein oberer Kanal sind vorhanden. Der Rest ist 20 mm lang und am basalen Ende 4,5 mm breit und 1,6 mm dick.

Diese Art unterscheidet sich durch die Größe, die kurzen Dornen und die Knotenbildung von *Homacanthus gracilis* aus der Narowa- und der

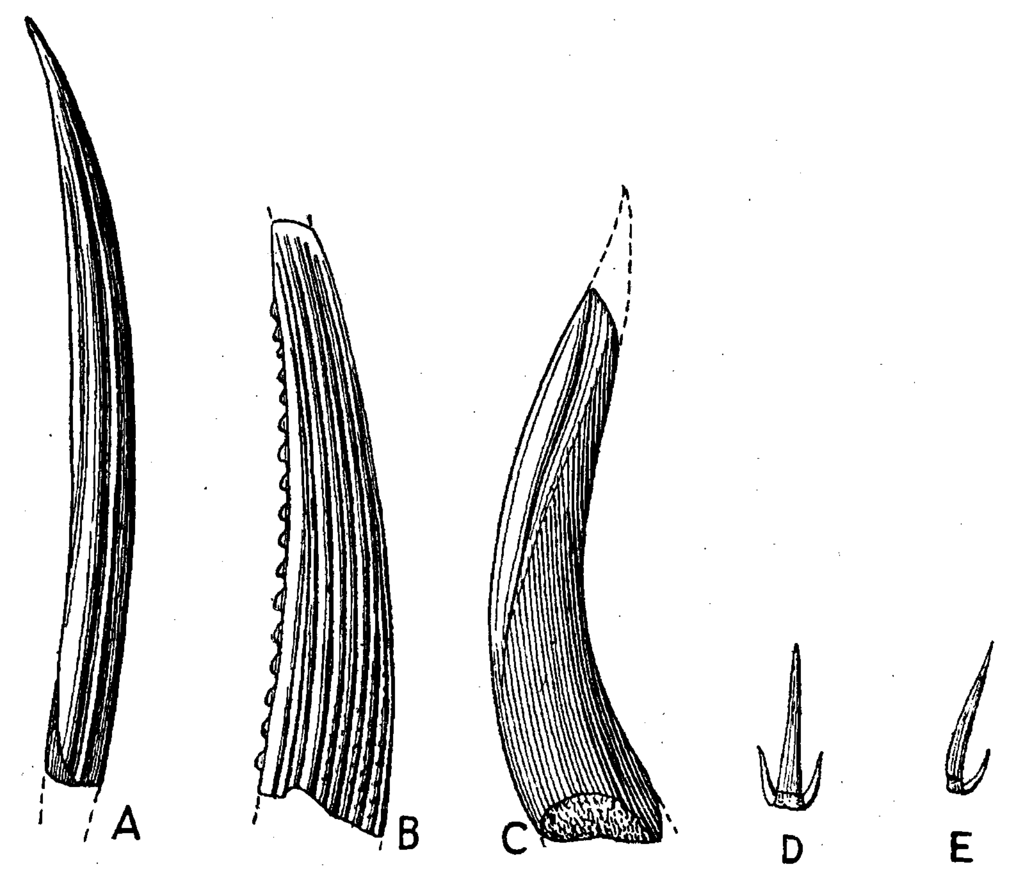



Abb. 4. A. *Haplacanthus perseensis* n. sp. Flossenstachel (Holotypus). × 5. Oberdevon, $b_1$-Stufe, Kokenhusen. R.-Mus. Stockholm.
B. *Homacathus sveteensis* n. sp. Flossenstachel (Holotypus). × 3. Oberdevon, h-Stufe, Fluß Swehte bei Kurbe. R.-Mus. Stockholm.
C. *Onychodus dellei* n. sp. Zahn (Holotypus). × 4. Oberdevon, h-Stufe. Kapsehden bei Libau. Geol. Inst. Riga.
D. u. E. *Onychodus ? tricuspis* n. sp. Zähne (Fig. D, Holotypus). × 10. Oberdevon, $b_1$-Stufe. Kokenhusen. R.-Mus. Stockholm.

Luga-Stufe des Mittleren Old Red. Der Name ist nach dem Fluß Swehte gewählt. Der Holotypus wird in der paläont. Sammlung des Naturhist. Reichsmuseums in Stockholm aufbewahrt. Locus typicus ist ein Aufschluß am rechten Ufer der Swehte zwischen Kurbe und Žukli. Stratum typicum ist der dolomitisierte Sandstein mit *Protoschizodus balticus* in den unteren Schichten der h-Stufe.

## **Onychodus dellei** n. sp.

Diese neue Art wurde von Delle in der h-Stufe von Kapsehden bei Libau entdeckt; sie findet sich auch in Windaushof, an der Swehte

und in Ketleri, am häufigsten aber in Kapsehden. Sie ist ein gutes Leitfossil für die h-Stufe.

Die Zähne (Abb. 4 C) sind schwach s-förmig gekrümmt, kleiner als die der nordamerikanischen oder der rheinischen Arten. Sie haben eine schräg gestreifte Schmelzoberfläche, was schon mit bloßem Auge wahrgenommen werden kann. Die Streifung ist am ausgeprägtesten an der konkaven Seite; die konvexe Seite ist meist glatt und glänzt wie lackiert. Die feinen Rippen verlieren sich in der glatten Schmelzfläche der konvexen Seite. Diese Streifung des Schmelzes findet sich auch an den Zähnen von *Onychodus sigmoides*, ist aber bisher noch niemals erwähnt worden. Die Basis der Zähne zeigt wurzelartige Falten wie bei den anderen Arten. Die Pulpahöhle ist weit und hat einen kreisrunden Querschnitt. Die weite Pulpahöhle unterscheidet diese Zähne scharf von den Zähnen der Crossopterygier. Das größte, nicht ganz vollständige Stück ist 18 mm lang und an der Basis 4 mm dick.

Holotypus ist das abgebildete Stück, das aus der h-Stufe von Kapsehden stammt und im Geologischen Institut der Universität Riga aufbewahrt wird. Der Name ist zu Ehren des Entdeckers, Dozenten N. Delle, gewählt.

Zwei kleine *Onychodus*-Zähne von Ketleri weichen dadurch ab, daß bei ihnen die Schmelzstreifen gröber und undichter sind und daß die konvexe Seite kielartig zugeschärft ist. Vielleicht sind es Zähne jugendlicher Individuen.

### **Onychodus ? tricuspis** n. sp.

Die Zugehörigkeit der nachfolgend beschriebenen kleinen Zähne zur Gattung *Onychodus* ist unsicher. Bei guter Erhaltung finden sich stets drei Zähne auf einem kurzen Basalstück vereinigt, ein langer mittlerer Zahn und zwei viel kleinere seitliche. Meist findet man nur die isolierten Mittelzähne. Die Zähne sind schwach s-förmig gekrümmt und fein gestreift. Die Pulpahöhle ist weit und hat einen kreisrunden Querschnitt. Die längsten Zähne werden 2,3 mm lang und sind an der Basis 0,3 mm dick.

Holotypus ist das abgebildete (Abb. 4 D) Stück, das von R. Gross in den *Cellulosa*-Mergeln von Kokenhusen entdeckt wurde. Es wird in der Sammlung des Paläontologischen Instituts der Universität Upsala unter der Inventarnummer P 1044 aufbewahrt. Alle bisher gefundenen Zähne stammen aus Kokenhusen.

Beziehungen. Nach Abschluß des Manuskriptes durchgeführte Untersuchungen zeigten, daß die dreispitzigen Zähne von *O. tricuspis* isolierte Teile typischer *Onychodus*-Symphysenzahnreihen mit besonders gut entwickelten Nebenzähnen sind. Der histologische Bau ist typisch onychodusartig und gleicht fast ganz dem von *O. dellei* n. sp., nur fehlt die Schrägstreifung des Schmelzes. Da onychodusartige Zähne auch bei anderen Acanthodiern vorkommen, so ist es wahrscheinlich, daß die Zähne von *O. tricuspis* zu *Haplacanthus perseensis* n. sp. gehören. Die Ähnlichkeit dieser Zähne mit Selachier-Zähnen vom *Cladodus*-Typus ist rein äußerlich; bei *Cladodus* bilden die Haupt- und Nebenspitzen eine einheitliche Krone.

## Antiarchi.

### ? Remigolepide oder ? **Asterolepis ornata** Eichw.

Einen sehr interessanten Fund machte R. Gross in der Oredesch-Stufe der Livl. Aa bei Ehrmann, nämlich ein Centrale dorsale 2 (= Anconeale

dorsale) des Proximalgliedes einer Antiarchi-Brustflosse (Abb. 5). Größe und Skulptur gleichen ganz der von *Asterolepis ornata* oder *Cypholepis livonica.* Der Umriß des Knochens ist typisch der des Anconeale dorsale. Im Gegensatz zu den Asterolepiden hat aber dieser Knochen am Distalende keinen freien Gelenkrand, sondern ist allseitig von Nahtflächen umsäumt. Die Brustflosse, von der dieser Knochen stammt, w a r u n g e g l i e d e r t w i e b e i d e n R e m i g o l e p i d e n !

Sollte dieser Knochen einem abnormen Individuum von *Ast. ornata* angehört haben, so muß die „Verwachsung" des Proximalgliedes mit dem Distalglied bereits in allerfrühester Jugend eingetreten sein, da keine Spuren eines ehemaligen Gelenkes oder des sonst vorhandenen inneren Höckers am Distalende vorhanden sind. Möglich ist es auch, daß dieser

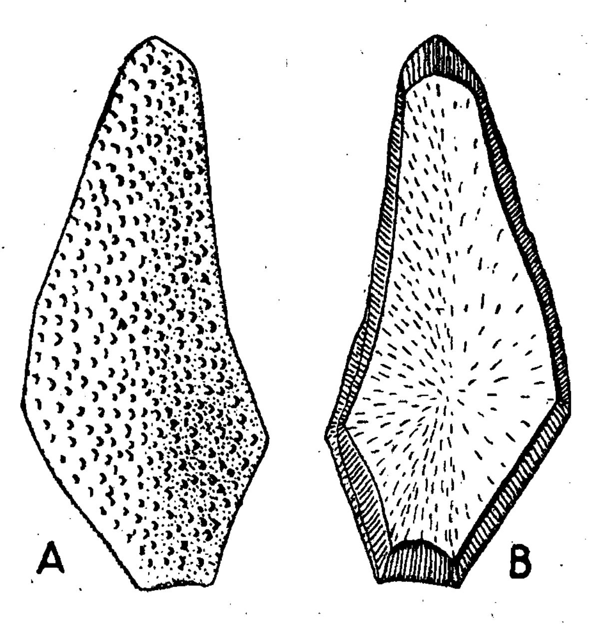



Abb. 5. Remigolepide ? od. *Asterolepis ornata* ?. Linkes Centrale dorsale 2 (= Anconeale dorsale) mit Nahträndern statt freiem Gelenkrand. × 1,5. Mitteldevon, Oredesch-Stufe. Livl. Aa bei Ehrmann. Paläont. Inst. Upsala.

Knochen zu einer bisher unbekannten mitteldevonischen Gattung der Remigolepiden gehört oder Beziehungen zu dem nur sehr wenig bekannten *Cypholepis livonica* hat. Auch den einzigen bekannten Knochen von *Cypholepis livonica,* ein AMD, könnte man für ein ganz abweichendes AMD von *Asterolepis ornata* halten. Daß beträchtliche Abweichungen von der Norm bei Asterolepiden möglich sind, zeigte mir die Untersuchung von *Bothriolepis cellulosa* und *B. tuberculata.*

Das interessante Stück wird im Paläontologischen Institut der Universität Upsala unter der Inventarnummer P. 1037 aufbewahrt.

### **Bothriolepis prima** n. s p.

Von dieser ältesten *Bothriolepis*-Art sind vorläufig nur Knochen des Rumpfpanzers gefunden worden; die Variationsbreite der Art läßt sich noch nicht übersehen. Die Art ist sehr klein, der dorsale Rumpfpanzer ist im Durchschnitt nur 4—6 cm lang. Die Skulptur ist grob netzartig oder grubig, niemals tuberkuliert. Folgende Rumpfplatten sind mehr oder weniger vollständig erhalten: AMD, PMD, ADL, MxL, AVL und PVL. Alle Platten zeichnen sich durch verhältnismäßig geringe Länge und große Breite aus. Das AMD (Abb. 6 A) ist ebenso breit wie lang, sein Längenbreitenindex beträgt 100. Die Nahtverhältnisse der Platte sind normal. Die kurze mediane Grube der Innenseite liegt v o r dem Zusammenschluß der anterolateraten Leisten *(alk)*; diese Leisten sind gerade. Die Median-

grube des PMD ist kurz und öffnet sich unmittelbar vor der Crista transversalis interna posterior. Das MxL (Abb. 6 B u. C) hat auffallend gerade Ränder und eine niedrige Leiste auf der Dorsolateralkante. Die querversetz laufende Grübchenlinie *dpx* ist an allen Resten des MxL vorhanden. Dem besonders netzartig skulptierten AVL fehlt die bei *B. cellulosa* und *B. tuberculata* so stark entwickelte, in der Fortsetzung der Ventrolateralkante liegende Spitze des Vorderrandes. Die Kantentuberkeln des Centrale dorsale 1 (= Articulare dorsale) des Proximalgliedes sind flach gedrückt und kurz. Das abgebildete AMD ist 25 mm lang und 25 mm breit.

Von *B. tuberculata* ist diese Art mühelos durch die Skulptur, durch die Breite und Kürze der Rumpfplatten und das normale Überlagerungsverhältnis des AMD zu unterscheiden. Von *B. cellulosa* unterscheidet sie

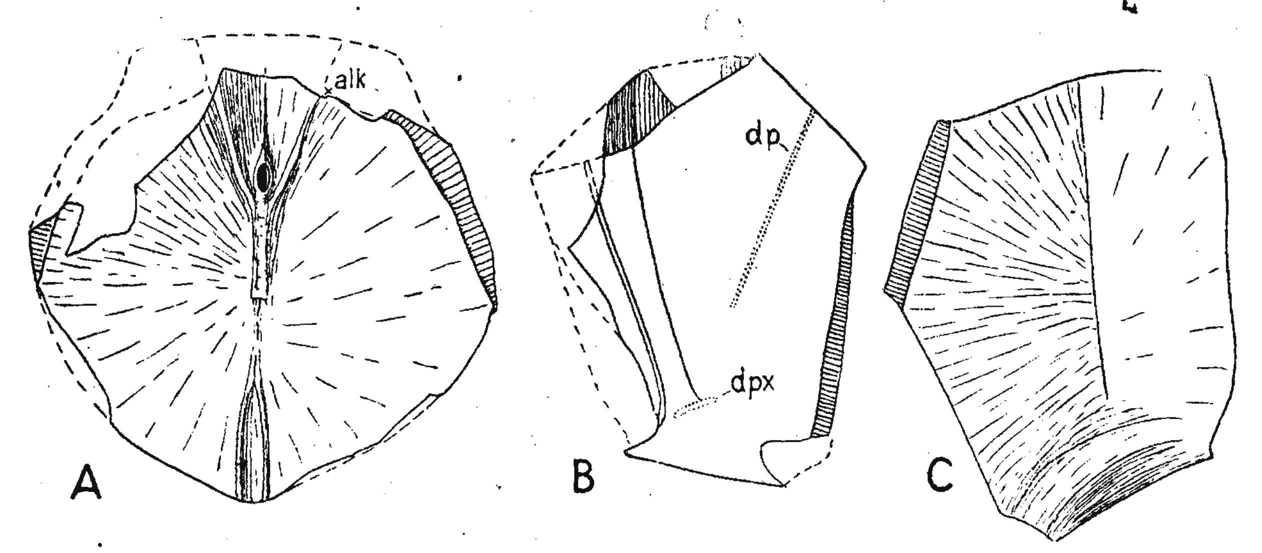



Abb. 6. *Bothriolepis prima* n. sp. × 2. Mitteldevon, Podsnetogor-Stufe. Klauenstein, unt. Fischschicht. R.-Mus. Stockholm. A. Anteromediodorsale, Innenseite (Holotypus). B. Linkes Mixilaterale, Außenseite. C. Linkes Mixilaterale, Innenseite. *alk* anterolaterale Leiste der Innenseite, *dp* schräge dorsale Grübchenlinie, *dpx* querverlaufende Grübchenlinie.

sich durch die geringe Größe, die relativ grobe Skulptur, durch die Breite des AMD und den abweichenden Umriß des MxL und des AVL. Von *B. panderi* ist sie ebenfalls leicht durch die geringe Größe und die Skulptur zu unterscheiden, die bei *B. panderi* oft sehr deutlich tuberkulär ist.

Der Name *prima* soll auf das hohe Alter dieser Art hinweisen, Holotypus ist das abgebildete AMD (Abb. 6 A), das in der Paläontologischen Abteilung des Stockholmer Naturhist. Reichsmuseums aufbewahrt wird. Locus typicus ist ein hoher Felsen an der Düna gegenüber Klauenstein (s. S. 385). Stratum typicum: der rote Sandstein der unteren Fischschicht der Podsnetogor Stufe (*Asterolepis radiata*-Zone).

### **Bothriolepis obrutschewi** n. sp.

Diese Art wird fast doppelt so groß wie *B. prima*, sie erreicht aber lange nicht die Größe von *B. cellulosa* oder *B. panderi*. Die grobe Skulptur besteht aus breiten Wällen mit flachen Gruben dazwischen. Nur wenige Knochen sind intakt vorhanden. Das Nuchale hat eine kräftige Wallskulptur. Eine Paranuchale (Abb. 7 A) hat einen schmalen Lateralteil. Die Mediangrube in der Innenseite des PMD ist lang gestreckt wie bei den meisten *Bothriolepis*-Arten und war von einer ventralen Tuberosität umgeben. Das MxL besitzt die querverlaufende Grübchenlinie *dpx* (Abb.

7 B). Die Kantentuberkeln des Centrale dorsale 1 (Abb. 7 C) sind flachgedrückt und stehen dicht nebeneinander. Die Kantentuberkeln des Marginale laterale 2 (Abb. 7 D) sind niedrig.

Der dorsale Rumpfpanzer erreicht eine Länge von etwa 12 cm. Das abgebildete MxL ist 5,3 cm lang und 3,5 cm breit; das Marginale laterale 2 der Abb. 7 D ist 6,1 cm lang.

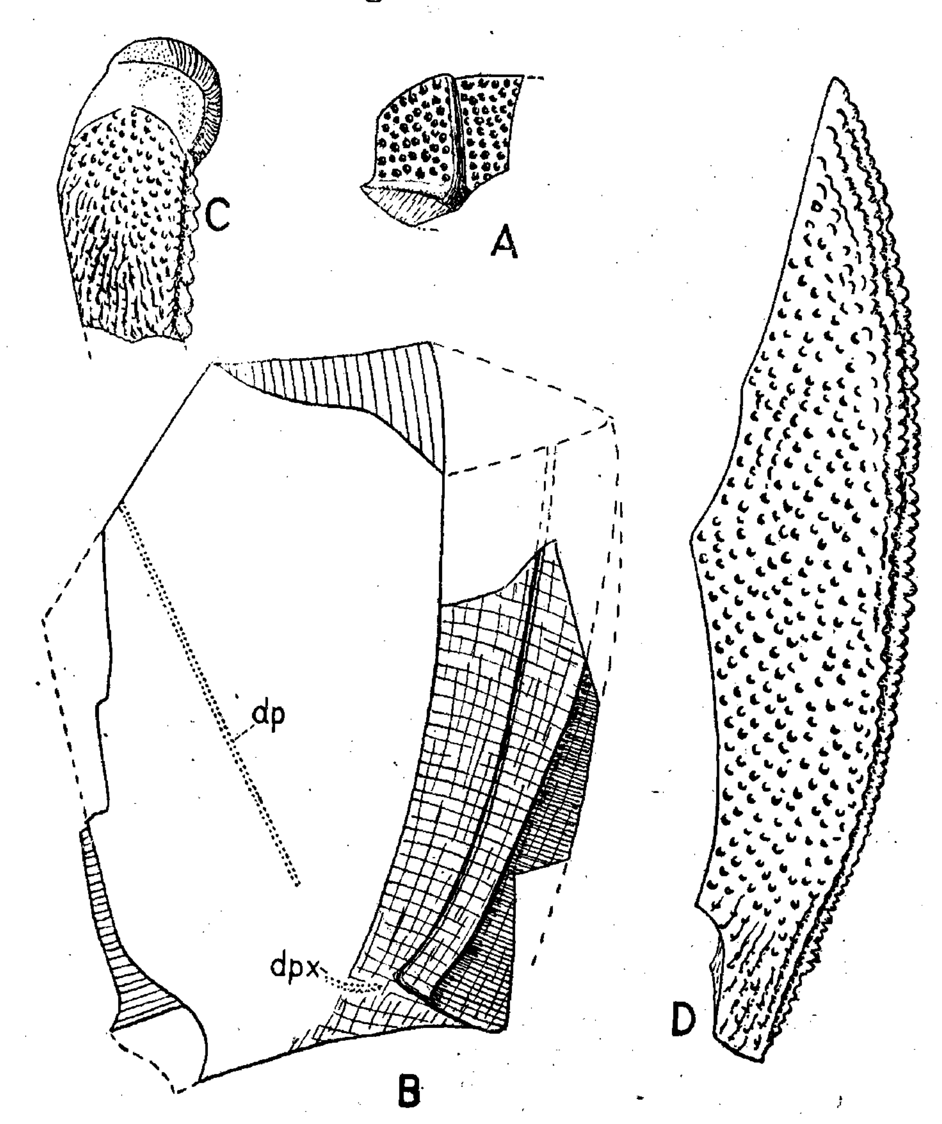



Abb. 7. *Bothriolepis obrutschewi* n. sp. × 2. Mitteldevon, Podsnetogor-Stufe. Klauenstein, ob. Fischschicht. R.-Mus. Stockholm. A. Linkes Paranuchale. B. Rechtes Mixilaterale (Holotypus). C. Linkes Centrale dorsale 1. D. Rechtes Marginale laterale 2.
*dp* dorsale schräge Grübchenlinie; *dpx* querverlaufende Grübchenlinie.

Von *B. prima* unterscheidet sich diese Art durch die Größe und die Skulptur, von *B. cellulosa* ebenfalls sehr deutlich durch die Skulptur, erst recht aber von *B. tuberculata*. Viel Ähnlichkeit hat diese Art mit der meist bedeutend größeren *B. panderi;* mehrere Knochenreste sind von letzterer Art kaum zu unterscheiden, da sich auch bei *B. panderi* Individuen mit Wallskulptur finden. Die Mehrzahl der Reste von *B. panderi* hat allerdings eine dichte unregelmäßige Tuberkelskulptur, so daß dann der Unterschied beider Arten sofort deutlich hervortritt.

Zu Ehren von Herrn Dm. Obrutschew habe ich die neue Art *B. obrutschewi* benannt. Holotypus ist das rechte MxL der Abb. 7 B. Es wird in der Paläont. Abteilung des Naturhist. Reichsmuseums in Stockholm aufbewahrt. Locus typicus ist derselbe wie bei *B. prima*, Stratum typicum ist die obere Fischschicht der *Asterolepis radiata*-Zone.

**Bothriolepis cellulosa** Pander und **Bothriolepis tuberculata** Gross.

Diese beiden Arten der $b_1$-Stufe von Kokenhusen habe ich in einer „Die *Bothriolepis*-Arten der *Cellulosa*-Mergel Lettlands" benannten Arbeit monographisch beschrieben (Gross 1941).

### Bothriolepis maxima Gross.

Die Abb. 8 gibt ein intaktes Nuchale und Postmedianum in natürlicher Größe wieder, zur Veranschaulichung der bedeutenden Größe dieser Art. Auf Grund sehr vollständiger, von stud. geol. R. Kampe in der Teufelshöhle gefundener Reste konnte ich leicht folgende Maße nehmen bezw. berechnen. Der Schädel erreicht in der Mittellinie eine Länge von 13,5 cm; seine maximale Breite beträgt 22 cm; die Orbitae werden 5 cm breit

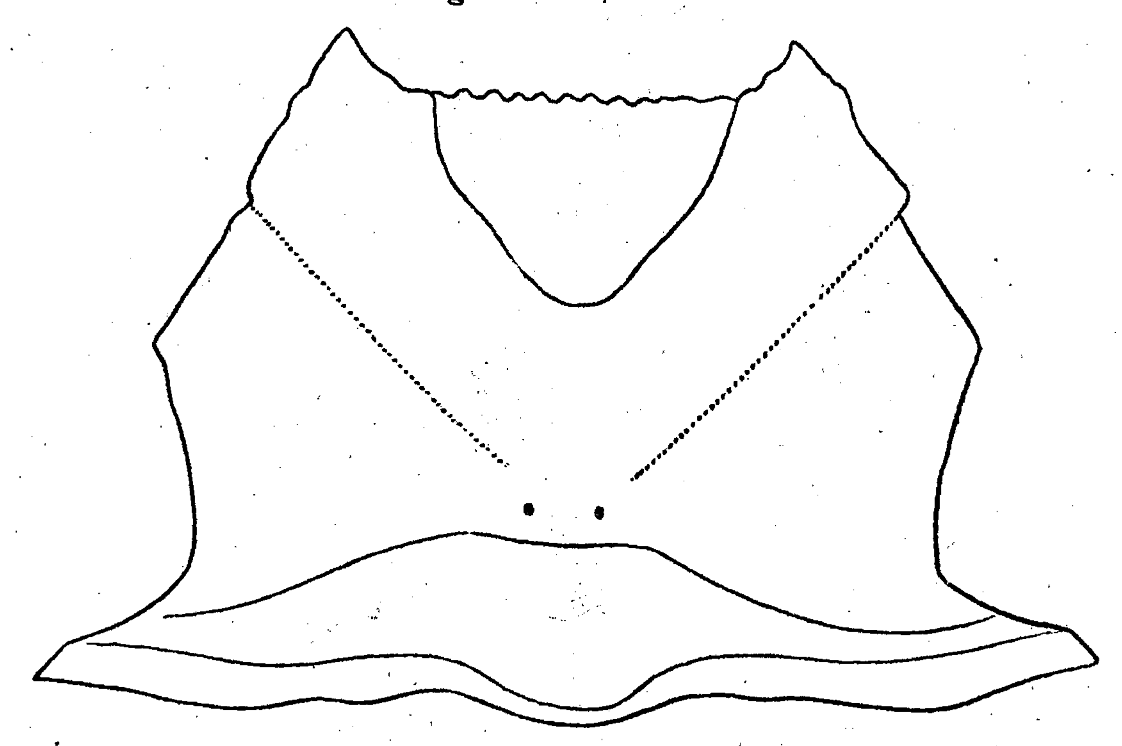


Abb. 8. *Bothriolepis maxima* Gross. Nuchale und Postmedianum. × 1. Oberdevon, c-Stufe. Teufelshöhle bei Hohenberg. Geolog. Inst. Riga.

und 2,4 (median) oder 2,9 cm (seitlich) lang. Der Dorsalpanzer wurde längs der Mittellinie 37,5 cm lang, der Ventralpanzer 43,5 cm. Die Mittelbreite des Dorsalpanzers betrug 30 cm, die des Ventralpanzers 24 cm. Die Lateralwand erreichte in der Mitte eine Höhe von 12 cm. Der Panzer wurde in der Mitte des AMD 16 cm hoch. Das Proximalglied der Brustflosse wurde 23 cm lang, das Distalglied 16,5 cm, die gesamte Brustflosse 37,5 cm. Die Kanten des Rumpfpanzers waren abgerundet und trugen keine Leisten. *B. maxima* ist die größte bekannte *Bothriolepis*-Art.

### Bothriolepis spinosa n. sp.

Von dieser Art habe ich nur wenige Reste gefunden, die aber in allen Merkmalen so auffallend sind, daß die Aufstellung einer neuen Art not-

wendig ist. *B. spinosa* war klein, der dorsale Rumpfpanzer wurde bis 6 cm lang. Die Skulptur gleicht auffallend der von *Asterolepis ornata*, die Tuberkeln stehen undicht und unregelmäßig. Die Kantentuberkeln am Proximalglied (Abb. 9 D) sind ganz ungewöhnlich lang, wodurch selbst kleine Reste dieser Art leicht erkannt werden können. An manchen Stellen des Rumpfpanzers und der Brustflosse verschmelzen die Tuberkeln zu Wülsten. Das Nuchale (Abb. 9 A) hat nur sehr schwach konkav eingebogene Seitenränder; der Ausschnitt für das Postmedianum ist flach. Die Skulptur ist typisch tuberkulär. Die hakenartigen Enden der schrägen Grübchenlinien haben sich selbständig gemacht und sind untereinander zu einer kurzen Bogenlinie verschmolzen, in deren Enden die Ductus endolymphatici münden. Vom Laterale (Abb. 9 B) liegen relativ viele Bruchstücke vor, die durch ihre Skulptur auffallen. Neben den flach ausgeschnittenen Orbitae besteht die Skulptur aus konzentrischen Wällen, auf der übrigen Platte

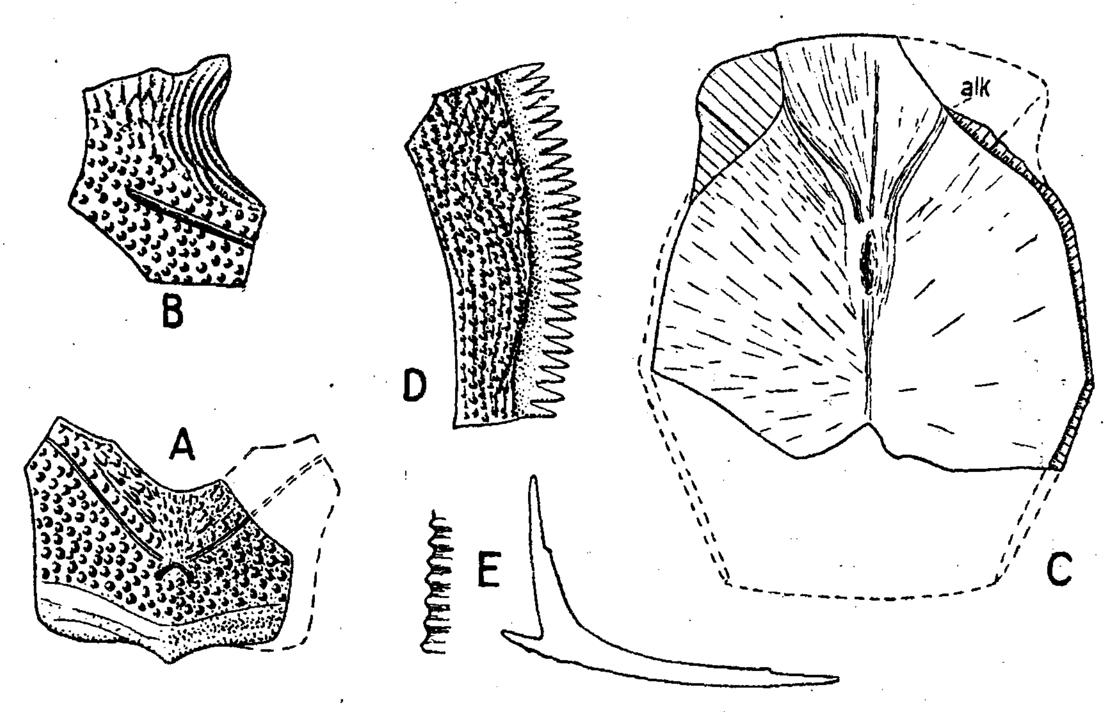



Abb. 9. A—D. *Bothriolepis spinosa* n. sp. × 2. Oberdevon, unterste e/f-Stufe. Fluß Immul südl. Lankserde. R.-Mus. Stockholm. A. Nuchale (Holotypus). B. Linkes Laterale, Bruchstück. C. Anteromediodorsale, Innenseite. D. Marginale laterale 2, Bruchstück. E. *Bothriolepis* n. sp. Querschnitt durch das Posteroventrolaterale und Dorsalansicht seiner Ventrolateralkante (links). × ¾. Oberdevon, untere e/f-Stufe. Fluß Memel bei Neurahden. Geol. Inst. Riga.

aus Tuberkeln. Ein leider nicht ganz intaktes AMD (Abb. 9 C) zeigt wichtige Merkmale. Der hintere Seitenrand überlagert wie bei *B. tuberculata* das MxL. Die Platte war relativ schmal, ihr Längenbreitenindex läßt sich auf 77 berechnen. Die mediane Grube war anscheinend nur undeutlich ausgeprägt, die von ihr ausgehenden Leisten *(alk)* sind geschwungen. Das relativ schmale AVL hat eine niedrige Leiste auf der Ventrolateralkante; dem ADL fehlt eine Leiste. Die gestreckten Kantenknochen der Brustflosse haben ungemein lange Kantentuberkeln, z. B. das Marginale laterale 2 (Abb. 9 D), ferner auch das Centrale dorsale 1. Lang und schmal war auch das Axillare.

*B. spinosa* erinnert in vielen Zügen an *B. tuberculata*, so in der Skulptur, im Überlagerungsverhältnis des AMD, in den Proportionen der Knochen

und im Umriss des Nuchale. Leider sind vorläufig nur sehr wenig Knochen bekannt.

Die neue Art trägt ihren Namen nach den auffallend langen Kantentuberkeln des Brustflossenpanzers. Holotypus ist das abgebildete Nuchale (Abb. 9 A), das im Naturhist. Reichsmuseum in Stockholm aufbewahrt wird. Locus typicus ist ein höherer Aufschluß am rechten Ufer der Immul, etwa zwischen Ģenduli und Bienes, an einer scharfen Krümmung des Flusses. Stratum typicum: ein glimmerreicher, plattiger, rötlichgrauer Sandstein der e/f-Stufe, der dem im Flußbett liegenden Dolomit der d-Stufe unmittelbar auflagert.

**Bothriolepis** n. sp.

N. Delle fand in den untersten Schichten der e/f-Stufe des Flusses Memel zwischen Krastiņi und Neurahden das linke PVL eines eigenartigen Bothriolepiden. Das recht vollständig erhaltene PVL ist 9 cm lang. Die Skulptur, ein weitmaschiges Netzwerk, ist nur am Hinterende der Platte entwickelt, die im übrigen fast ganz glatt ist. Die auffallend niedrige Lateralwand bildet mit der Ventralwand einen Winkel von etwa 100°. Die Ventralkante ist mit einer hohen Leiste (Abb. 9 E) besetzt, die aus verschmolzenen langen Kantentuberkeln besteht. Eine derartige Leiste am PVL ist noch bei keiner baltischen *Bothriolepis*-Art beobachtet worden.[1] Den meisten Arten fehlt sogar eine deutliche Kante. Es ist zu erwarten, daß auch die übrigen Kanten des Rumpfpanzers und das AMD mit hohen Leisten besetzt waren.

Ich sehe von einer Benennung dieser neuen Art ab, da nur dieser einzige Knochen bekannt ist. Vor allem müssen das AMD, das MxL und Schädelknochen gefunden werden. Sicher handelt es sich um eine gute, selbständige Art, die vielleicht Beziehungen zu der von Hecker (1932) genannten *B.* cf. *cristata* (Fluß Msta und Prikscha) aus dem nordwestrussischen Oberen Old Red hat.

**Bothriolepis curonica** n. sp.

Diese neue Art ist an der Immul bei Bienes von einem Studenten entdeckt worden. Die oft sehr gut erhaltenen Reste liegen in einem grünen Kalksandstein der unteren e/f-Stufe, meist dicht neben- und aufeinander.

*B. curonica* erreichte eine beträchtliche Größe. Mit ca. 24 cm dorsaler Rumpfpanzerlänge ist sie die zweitgrößte baltische *Bothriolepis*-Art, die im Umriß der Knochen und des Panzers an *B. maxima* erinnert. Die Skulptur ist meist sehr wenig ausgeprägt, auf den Rumpfplatten alter Individuen ist sie meist so abgeflacht, daß die Platten fast glatt sind. Ausgeprägter ist sie am Schädel, wo die radialen Wülste stärker hervortreten als die schmalen und niedrigen Querwülste. Der Schädel (Abb. 10 A) zeichnet sich durch sehr schmale Orbitae, durch ein sehr schmales und langes Postmedianum und ein schmales, langes Nuchale aus. Der Lateralteil des Paranuchale und das Sufflaminale sind ebenfalls recht schmal. Das auffallendste Merkmal ist das Vorhandensein einer langen, querverlaufenden Grübchenlinie *(stc?)*, die vom Ductus endolymphaticus schräg zur Hinterecke des Paranuchale zieht, ohne sich aber mit der kurzen Grübchenlinie *pp* zu vereinigen. Eine Anzahl erhaltener AMD-Platten zeichnet sich durch relative Schmalheit aus (Abb. 10 B), ihr Längen-Breitenindex beträgt durchschnittlich 75; das in der Abb. 10 C

wiedergegebene AMD ist aber breiter (Index: 87). Das AMD und das PMD (Abb. 10 D) haben keine medianen Kanten oder Leisten. Die Kantentuberkeln am Centrale dorsale 1 sind auffallend klein und schmal, die Kantentuberkeln des Marginale laterale 2 sind kaum ausgeprägt.

Der Schädel ist 11 cm breit und erreicht eine Länge von ca. 8,5 cm. Das größte AMD ist 15 cm lang und 13 cm breit.

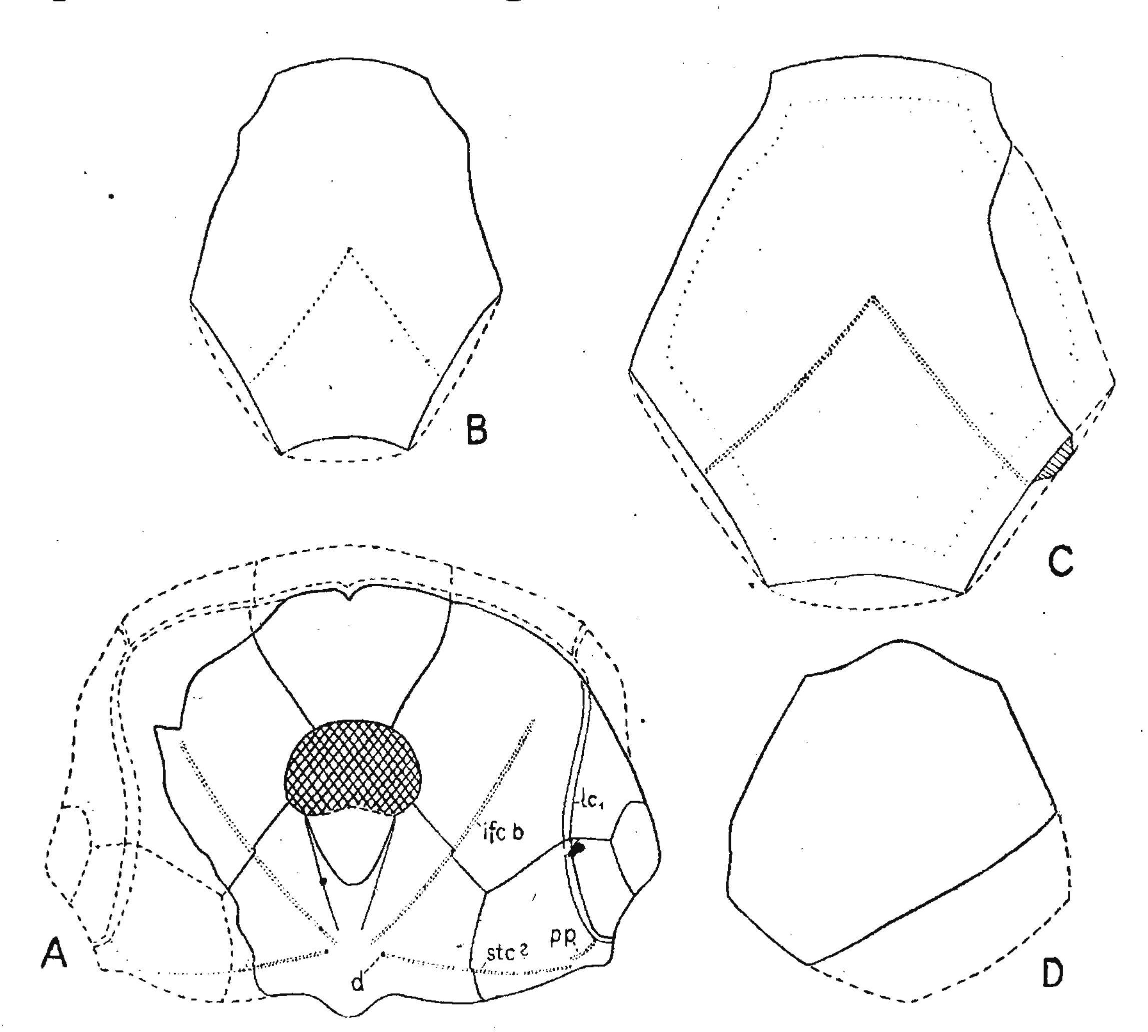



Abb. 10. *Bothriolepis curonica* n. sp. Oberdevon, untere e/f-Stufe. Fluß Immul bei Bienes. Geol. Inst. Riga. A. Schädel (Holotypus). × ½. B. Anteromediodorsale, schmale Form. × 3/8. C. Antoromediodorsale, breite Form. × 3/8. D. Posteromediodorsale. × 3/8. *lc1* Infraorbitallinie; *ifc. b* medialer Ast der Infraorbitallinie; *pp* hintere Grübchenlinie; *stc* ? Supratemporallinie?

Die neue Art ist nach Kurland benannt worden. Holotypus ist der abgebildete Schädel, der im Geologischen Institut der Universität Riga aufbewahrt wird. Locus typicus: Fluß Immul bei Bienes. Stratum typicum: grüne Kalksandsteine in den oberen Schichten der fischführenden Hälfte der e/f-Stufe.

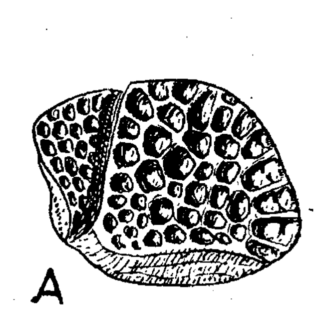
Diese Art kommt auch an der Ammul vor; vermutlich auch bei Brambergshof, an der Oger und ? bei Jurenski an der Peddetz. Sie ist früher allgemein als *B. panderi* bestimmt worden.

## **Bothriolepis** cf. **ornata** Eichw.

In der Fischfauna der unteren h-Stufe von Ketleri an der Windau finden sich zahlreich Bruchstücke eines großen Bothriolepiden, der sich durch eine auffallende Wabenskulptur auszeichnet. Die Gruben sind sehr

tief und breit, die Wülste zwischen ihnen hoch und schmal. Es liegen nur sehr wenige intakte Reste vor. Ein kleines Paranuchale (Abb. 11 A) hat einen auffallend schmalen Lateralteil, dem eine hintere Grübchenlinie *(pp)* fehlt. Ein linkes Centrale dorsale 1 des Proximalgliedes (Abb. 11 B) zeigt recht hohe, an der Basis verwachsene Kantentuberkeln.

Reste dieser Art finden sich recht zahlreich auch in den obersten h-Schichten von Windaushof; an der Swehte fand ich dagegen nur einen einzigen Rest bei Ķurbe. Diese Art gleicht in der Skulptur am meisten



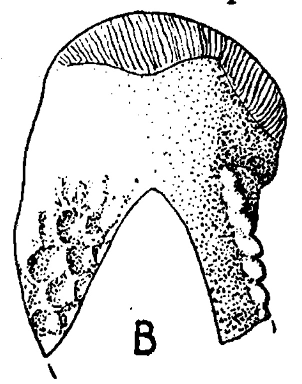




Abb. 11. *Bothriolepis* cf. *ornata* Eichw. Oberdevon, h-Stufe. Ketleri. Geol. Inst. Berlin. A. Linkes Paranuchale. × 2. B. Linkes Centrale dorsale 1. × 1.

*B. ornata* Eichw., die in der oberen Hälfte des Oberen Old Red an der Prikscha vorkommt. Ob sie tatsächlich mit dieser nur sehr unvollkommen beschriebenen Art identisch ist, muß sich erst in Zukunft herausstellen. Die Skulptur der baltischen Form ist anscheinend noch mehr grubig als bei den wenigen mir vorliegenden Stücken von der Prikscha. *B.* cf. *ornata* hat eine Bedeutung als Leitfossil für die h-Stufe Kurlands.

## **Bothriolepis** n. sp.

In den unteren h-Schichten der Swehte und Wilze zwischen Groß-Berken und Wilzen findet sich eine kleine *Bothriolepis*-Art, von der Delle ein ziemlich vollständiges, 5,5 cm langes rechtes PVL fand. Die Ventralwand ist auffallend schmal, der Nahtsaum für das MV ist lang gestreckt; demnach war das MV ebenfalls ein lang gestreckter Knochen des sehr schmalen Ventralpanzers. Die Ventralwand geht ohne Kantenbildung und Leistenbesatz in ganz allmählicher Rundung in die hohe Lateralwand über; die Skulptur deutet die „Kante" in keiner Weise an. Die Skulptur ist ein ganz besonders auffallendes Merkmal, da sie — wenigstens an diesem Knochen — rein tuberkulär ist. Die kleinen Tuberkeln stehen dicht gedrängt ohne bestimmte Anordnung und sind auffallend hoch und spitz. Bei den ebenfalls tuberkulierten Arten *B. tuberculata, B. spinosa* stehen die Tuberkeln viel undichter und sind relativ größer und niedriger.

Da die wenigen bekannten Reste keine genaue morphologische Kennzeichnung der neuen Art ermöglichen, sehe ich von einer Benennung ab; ich bin überzeugt, daß sich die Selbständigkeit dieser Art mit der Zeit klar herausstellen wird. Das beschriebene Stück wird im Geologischen Institut der Universität Riga aufbewahrt.

## Antiarchi gen. indet.

Das Bruchstück eines kleinen AMD, das in der Abb. 12 wiedergegeben wird, fand ich zusammen mit *Bothriolepis spinosa* n. sp. in den

untersten e/f-Schichten der Immul. Der Knochen zeichnet sich durch eine hohe, dicke Medianleiste, die von der Mitte bis zum Hinterrande zieht, aus. Die Leiste ist nach Art der *Byssacanthus*-Stacheln oder der Leiste von *Bothriolepis gippslandiensis* Hills ebenso skulptiert wie die übrigen Knochen. Die Skulptur besteht aus radial angeordneten, etwas geschlängelten und sich gabelnden Wällen, die nur in der Vorderhälfte des Knochens durch Querwälle verbunden sind. Sie strahlen vom Ossificationszentrum am Vorderende der Leiste aus. Hier liegt auch die schräge

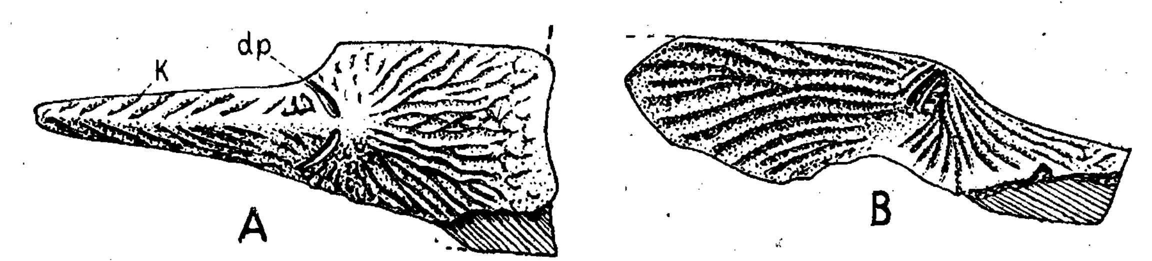



Abb. 12. Antiarchi gen. indet. Bruchstück eines Anteromediodorsale mit Mediankiel. × 2. Oberdevon, unterste e/f-Stufe. Fluß Immul südl. Lankserde, R.-Mus. Stockholm. A. Dorsalansicht. B. Seitenansicht. *dp* schräge dorsale Grübchenlinie; *K* Kiel.

Grübchenlinie, die ähnlich wie bei *Asterolepis ornata* (vergl. Gross 1940 a, Abb. 5 A) kurz ist, auch ist sie in der Mitte unterbrochen. Der Vorderrand der Platte ist konkav eingebogen; der Abdruck der Innenseite zeigt, daß das AMD das ADL in der üblichen Weise überlagerte. Die Platte ist 3 cm lang, war mindestens 2,2 cm breit; die Leiste ist am Hinterende 7 mm hoch.

Von einer Benennung dieser eigenartigen Form sehe ich aus Mangel an weiterem Material ab. Die winkelförmige Grübchenlinie, die Skulptur und die mediane Leistenbildung sprechen sicher für die Zugehörigkeit dieses Restes zu den Antiarchi.

## Arthrodira.

### Brachythoraci gen. et sp. indet.

In dem sandigen Dolomit der obersten h-Schichten von Kapsehden bei Libau fand Delle Reste eines großen brachythoracen Arthrodiren. Die Knochen sind bei der Einbettung stark zertrümmert worden. Es handelt sich um Reste des MD, dessen Hinterende mit dem keulenartig verdickten inneren Mediankiel mehrfach gefunden worden ist. Ein kleines MD (Abb. 13) ist glücklicherweise intakt geblieben; es zeigt die Innenseite. Deutlich sind die Nahtsäume zur Überlagerung des ADL und PDL zu sehen. In der Vorderhälfte der Platte befindet sich eine seichte Medianfurche, dahinter erhebt sich der Mediankiel von der bei den Brachythoraci üblichen Gestalt; seine Hinterseite ist ausgehöhlt. Der Vorderrand der Platte ist eingebuchtet; das Hinterende ist oval gerundet und läuft nicht in eine Spitze aus; es wird vom Mediankiel überragt. Auch an den größten Resten ist eine Skulptur nicht zu erkennen. Das abgebildete Stück ist 4,6 cm lang und 3 cm breit. Die großen Reste wurden mehr als sechsmal so lang, dürften also an 30 cm lang und 20 cm breit gewesen sein.

Auf Grund dieser wenigen, auch nicht sehr charakteristischen Reste ist eine Bestimmung bezw. die Neuaufstellung einer Art oder Gattung nicht angebracht. Zur Gattung *Coccosteus* hat diese Form nicht gehört, wie das abgerundete, spitzenlose Hinterende beweist. Das Auftreten eines

so großen Arthrodiren am Schluß des so sehr arthrodirenarmen baltischen Oberdevons ist recht überraschend. Die Reste werden im Geologischen Institut der Universität Riga aufbewahrt.

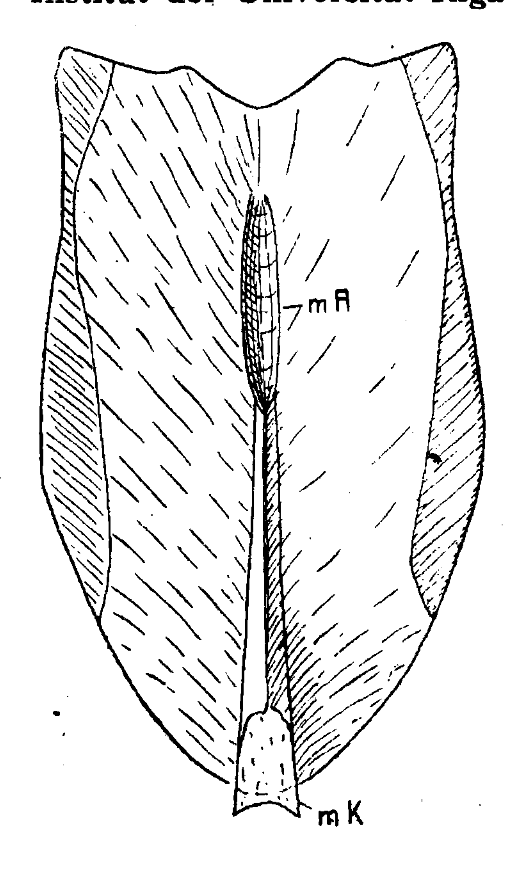



Abb. 13. Brachythoraci gen. indet. Mediodorsale, Innenseite. × 1,5. Oberdevon, h-Stufe, Kapsehden bei Libau. Geol. Inst. Riga.
*mF* mediane Furche; *mK* medianer Kiel.

## Ptyctodus.

*Ptyctodus*-Zähne bezw. Kauplatten werden in den marinen Dolomiten der $b_2$, $b_3$ und d-Stufe immer wieder gefunden. Die Zähne aus der $b_2$-Stufe sind meist recht klein und entsprechen genau Panders *Ptyctodus obliquus.* In der d-Stufe sind die Zähne meist sehr viel größer und oft besonders gut erhalten, so daß sie dem Erhaltungszustand derjenigen Zähne von *Pt. obliquus* entsprechen, die Pander irrtümlich für eine selbständige Art hielt und *Pt. ancinnatus* benannte. Zähne aus der $b_3$-Stufe von Kalnciem — z. T. ganz hervorragend erhalten — geben denen aus der d-Stufe an Größe kaum nach. Die großen *Ptyctodus*-Zähne der beiden eben genannten Stufen gehören vermutlich einer selbständigen Art an, falls keine Übergangsformen gefunden werden sollten.

## Rhynchodus sp. sp.

Auch die wenigen *Rhynchodus*-Reste stammen aus den Dolomitschichten. Eine kleine Kauplatte (Abb. 14 A) fand ich in der fischführenden Dolomitbank der $b_1$-Stufe von Karlsruhe. Das Vorderende der Platte ist einwärts gebogen; der Kaurand ist durch die Schneidefunktion abgeschrägt. Tritoren-Struktur ist nicht zu erkennen. Die Platte ist 9 mm lang.

In den obersten Schichten der b-Stufe der Abau bei der Teufelshöhle (Hohenberg) fand N. Delle die obere und die untere Kauplatte eines weiteren *Rhynchodus* (Abb. 14 B u. C), die einer anderen Art angehören. Beide Platten haben ganz schmale Kauflächen bezw. -Ränder, die aber deutlich die Tritorstruktur aufweisen. Die obere Kauplatte (Abb. 14 B)

hat die bei *Rhynchodus* verbreitete Gestalt. Die in der Größe entsprechende untere Platte (Jaekelsche Orientierung !) gleicht im Umriß auffallend den Kauplatten von *Ptyctodus*, nur ist sie ganz schmal, so daß die Tritorfläche fast in eine Schneidekante umgewandelt ist, ähnlich wie bei der nordamerikanischen Art *Ptyctodus compressus* E a s t m. Letztere Art verbindet die Gattungen *Rhynchodus* und *Ptyctodus* aufs engste. Die obere Kauplatte ist 10 mm lang, die untere 10,5 mm. Von einer Benennung der beiden Arten sehe ich vorläufig ab, da noch zu wenig Material vorliegt.

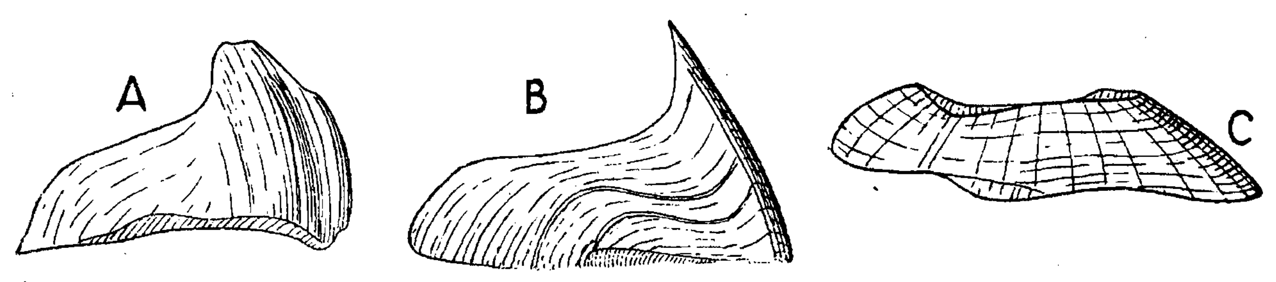



Abb. 14. *Rhynchodus* sp. sp. × 4. A. Obere Kauplatte. Oberdevon, $b_1$-Stufe. Karlsruhe. R.-Mus. Stockholm. B. u. C. obere und untere Kauplatte. Oberdevon, $b_3$-Stufe. Fluß Abau bei der Teufelshöhle. Geol. Inst. Riga.

## **Chelyophorus** s p. s p.

Bekanntlich ähneln die ADL-Platten von *Chelyophorus* im Umriß sehr denen von *Rhynchodus*, wenn man von dem Unterschied im Bau des Gelenkfortsatzes absieht, der bei *Chelyophorus* etwas mehr dem der übrigen Arthrodiren entspricht. Eine nahe Verwandtschaft zwischen *Chelyophorus, Ptyctodus* und *Rhynchodus* ist nicht unwahrscheinlich.

*Chelyophorus*-Reste sind in Lettland nur verstreut und in sehr schlechter Erhaltung gefunden worden. Die Reste, im wesentlichen ADL-Platten, stammen aus den gleichen marinen Schichten wie die von *Ptyctodus* und *Rhynchodus*. In der b-Stufe und d-Stufe findet sich eine sehr kleine Art, in dem fraglichen h-Dolomit (? g-Stufe) von Kaupiņi südlich Schrunden findet sich eine größere Art, die auch *Chelyophorus verneuili* an Größe weit übertraf. Die Reste sind so schlecht erhalten, daß eine Beschreibung nicht lohnt, bemerkt sei nur, daß die Reste von Kaupiņi unskulptiert waren und im Umriß und in der Gelenkenbildung weitgehend *Chelyophorus verneuili* gleichen, so daß an der Bestimmung kein Zweifel besteht.

## C r o s s o p t e r y g i i.

Die Anzahl der Arten ist vielfach noch recht unsicher, speziell bei den Gattungen *Osteolepis* und *Glyptolepis*, von denen oft nur die Schuppen gefunden worden sind. Genaue Untersuchungen, unter Heranziehung des Mikroskopes werden vielleicht in Zukunft die Unterscheidung der Arten ermöglichen, auch wenn Schädelreste fehlen. Hier seien nur einige abweichende *Osteolepis*-Schuppen und die Fangzähne der wichtigsten oberdevonischen Crossopterygier-Gattungen beschrieben.

## **Porolepis posnaniensis** K a d e.

Im *Aulacophycus*-Sandstein der Pernau-Stufe von Torgel (Teufelshöhle) fand ich eine *Porolepis*-Schuppe (Abb. 15 A). Die Schuppe ist recht klein, nur z. T. erhalten. Sie besitzt die für Porolepis typischen schrägen Randrippen der Kosminfläche und den auffallend großen Abstand der

weitmündigen Poren, so daß die Schuppe schon leicht mit bloßem Auge von *Osteolepis*-Schuppen zu unterscheiden ist. Der Abstand der Poren beträgt im Durchschnitt 0,3 mm, kann auf 0,2 herabgehen oder 0,4 erreichen. Abgesehen von der Größe, die ja bei einem einzigen Exemplar nicht maßgebend ist, stimmt die Schuppe gut mit den von Kade (1858) beschriebenen Schuppen von *Porolepis posnaniensis* überein. Das abgebildete Stück wird im Naturhistorischen Reichsmuseum in Stockholm aufbewahrt.

Ein weiteres, ebenfalls kleines Exemplar, fand ich in einer Kollektion von *Osteolepis*-Schuppen, die Dr. med. M. Graubner bei Haselau (Age-Mühle) in der unteren Luga-Stufe gefunden hat. Diese Schuppe unterscheidet sich nicht von der oben beschriebenen.

Die Entdeckung der unterdevonischen Gattung *Porolepis* im Mittleren Old Red kommt recht unerwartet. Eine nach Abschluß des Manuskriptes durchgeführte Untersuchung des von Kade bei Meseritz gefundenen Devongeschiebes widerlegte die von mir früher (Gross 1933 a) geäußerte Meinung, daß Kades Fund unterdevonischen Alters sei. Das Meseritzer Geschiebe hat ein mitteldevonisches Alter und stammt höchst wahrscheinlich aus einer festeren Schicht der unteren Luga-Stufe Estlands. Die in Estland gefundenen *Porolepis*-Schuppen gehören demnach zu *Porolepis posnaniensis.* Entsprechend ist die Bezeichnung *Porolepis* n. sp. in der Tabelle 1 durch *Porolepis posnaniensis zu ersetzen.*

### Osteolepis striata n. sp.

Ein für die Gattung *Osteolepis* neuer Typus der Schuppenoberfläche fand sich in einer kleinen, alten Kollektion des Dorpater Geologischen Institutes. Das Material ist im vorigen Jahrhundert bei Gibsden (südlich von Dondangen) in Nordkurland gesammelt worden und entstammt anscheinend der Übergangsschicht von der Luga-Stufe zu der Oredesch-Stufe. Die Kosminbedeckung der Schuppe (Abb. 15 B u. C) ist zum größten Teil fein gerippt; die Rippen verlaufen parallel zu den kurzen Seiten der Schuppe und gabeln sich am Vorderrande in zwei oder mehrere Äste. Der Vorderrand der Kosminfläche ist glatt und durch die übliche tiefe Furche von dem kosminfreien Rande der Schuppe getrennt. Der kosminfreie Rand ist schwach gefurcht oder glatt. Die feinen Rippen sind Skulpturen der Schmelzschicht. Ihr Abstand beträgt durchschnittlich 0,1 bis 0,15 mm. Zwischen ihnen münden die sehr feinen Poren in engen Abständen. Das Schleimkanalsystem ist ganz regelmäßig aus langen Kanälen aufgebaut, die unter den Zwischenfurchen der Rippen liegen und mit einander sehr regelmäßig durch Querkanäle verbunden sind. Bei keiner anderen der mir bekannten *Osteolepis*-Arten findet sich diese regelmäßige Anordnung des Schleimkanalsystems. Der Abstand der Poren beträgt in der Richtung der Furchen durchschnittlich 0,08 bis 0,1 mm.

Die Schmelzrippen sind schon mit bloßem Auge wahrzunehmen. Beschädigte Schuppen verlieren natürlich ihre Rippen, aber zugleich damit auch ihren Glanz. Der Name der neuen Art ist nach der Skulptur gewählt. Holotypus ist die Schuppe der Abb. 15 C.

### Osteolepis ? n. sp.

In dem unteren h-Sandstein von Ketleri fand Delle das in der Abb. 15 D wiedergegebene Schuppenbruchstück als bisher einziges Exemplar von dieser Lokalität. Häufiger finden sich ganz gleichartige Schuppen in den unteren h-Schichten der Flüsse Wilze und Swehte in Südkurland. Der

Umriß ist der für *Osteolepis* typische. Die Kosminschicht wird vom überlagerten vorderen und oberen Randsaum durch einen skulptierten Streifen, der mit Tuberkeln und kleinen Wülsten besetzt ist, getrennt. Der Abstand der kleinen Poren beträgt 0,15 bis 0,2 mm, ist also merklich größer als bei den übrigen baltischen *Osteolepis*-Arten.

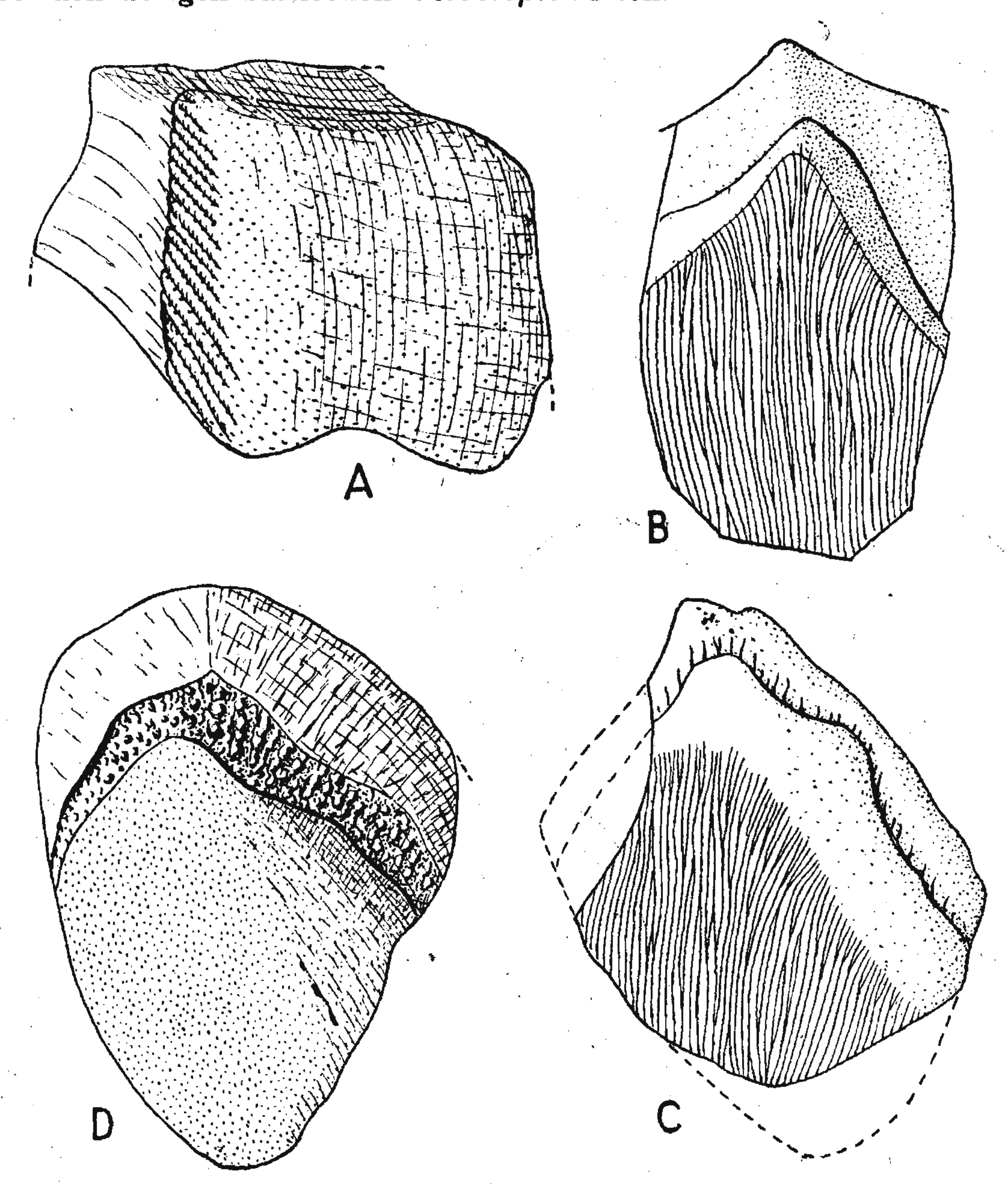



Abb. 15. Schuppen. × 5. A. *Porolepis posnaniensis* Kade. Mitteldevon, Pernau-Stufe. Torgel R.-Mus. Stockholm. B. u. C. *Osteolepis striata* n. sp. (C=Holotypus). Mitteldevon, Übergangsschichten von der Luga- zur Oredesch-Stufe. Gibsden südl. Dondangen. Geol. Inst. Dorpat. D. *Osteolepis* ? sp. Oberdevon, h-Stufe. Ketleri. Geol. Inst. Riga.

Das Vorkommen von *Osteolepis* in der h-Stufe, nach einer mit der $b_2$-Stufe beginnenden Pause, ist überraschend. In Nordwestrußland finden sich in den oberen Schichten des Oberen Old Red am Fluß Prikscha ebenfalls derartige Schuppen zusammen mit *Bothriolepis ornata*. Die Schuppen von der Prikscha sind meist beträchtlich größer, vorzüglich erhalten und hellblau gefärbt. Die Skulptur ihrer Randstreifen ist grob und erinnert an die Skulptur der Schuppen von *Panderichthys bystrowi*

n. sp. Vermutlich gehören die *Osteolepis*-artigen Schuppen aus den oberen Schichten des Oberdevons von Lettland und Nordwestrußland derselben Art an, die erst nach Auffindung von Schädelteilen sicher bestimmt und benannt werden kann.

### **Laccognathus panderi** nom. nov.

Mit diesem neuen Namen benenne ich den altbekannten *Dendrodus biporcatus* Owen, nachdem Jarvik 1937 klar bewiesen hat, daß der Name *Dendrodus* für die von Pander (1860) und hernach von mir 1930 und 1933 unter dieser Bezeichnung beschriebenen Reste aus der Oredesch-

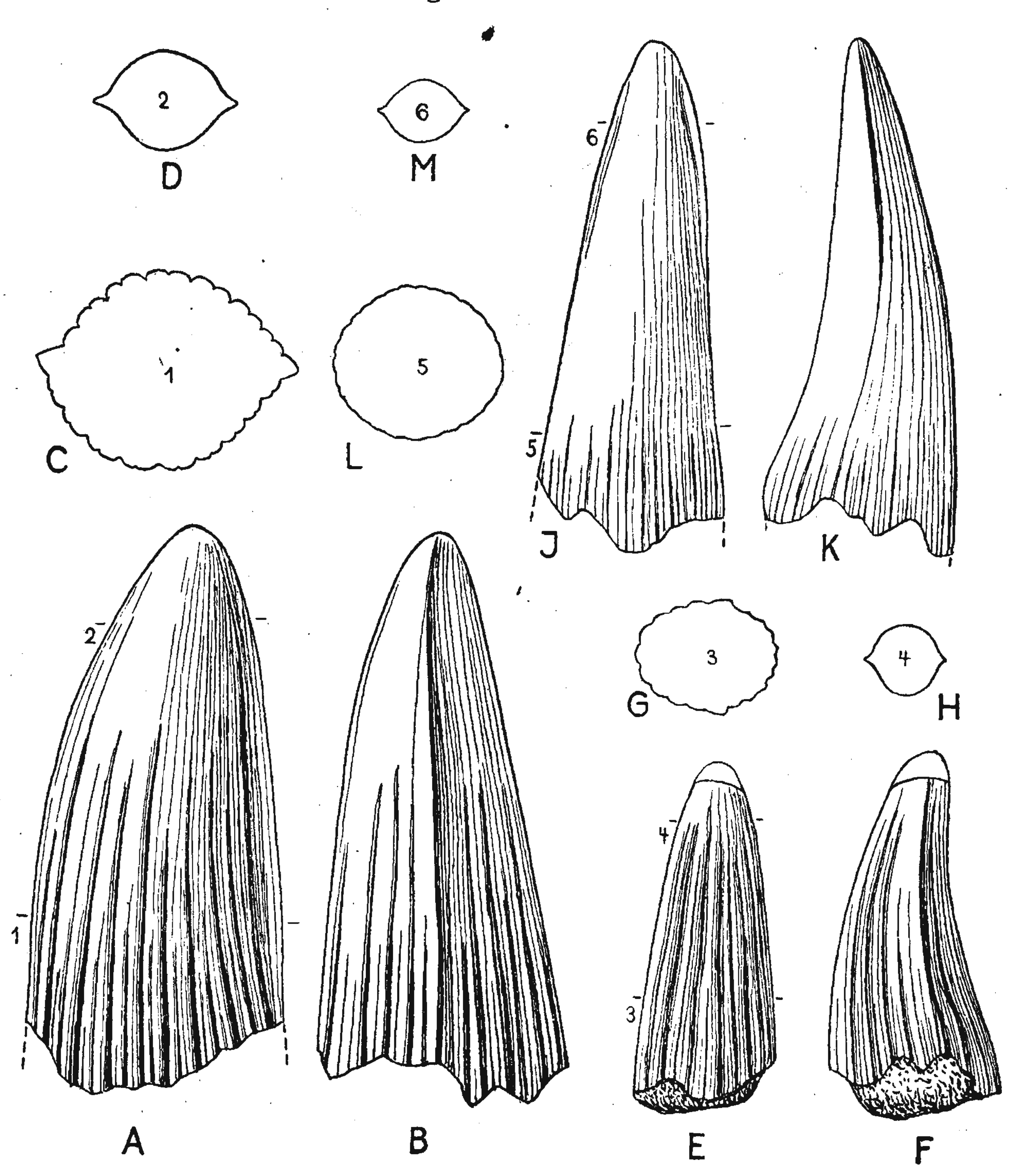



Abb. 16. Fangzähne. × 2. A.—D. *Eusthenopteron wenjukowi* (Rohon). E.—H. *Panderichthys bystrowi* Gross. I.—M. *Holoptychius*.

Stufe Lettlands nicht gebraucht werden darf. In einer kurz vor dem Abschluß stehenden Arbeit über den Unterkiefer mitteldevonischer Crossopterygier wird die Verwerfung des Namens *Dendrodus biporcatus* und die Ersetzung durch *Laccognathus* (= Gruben-Unterkiefer) *panderi* ausführlich begründet.

**Panderichthys** nom nov.

In der oben erwähnten Arbeit wies Jarvik ferner nach, daß auch der von Pander anstelle von *Cricodus* Ag. gewählte Namen *Polyplocodus* für ganz bestimmte Crossopterygier-Zähne aus dem baltischen Mitteldevon nomenklatorisch nicht berechtigt ist, ebensowenig wie auch der ältere Name *Cricodus.* Ich ersetze in der neuen Arbeit diesen Namen durch *Panderichthys,* zu Ehren Panders, der als erster die Zähne dieser Gattung beschrieben hat. Zwei Arten sind in Lettland vorhanden, *Panderichthys rhombolepis* Gross im Mitteldevon und *Panderichthys bystrowi* n. sp. im Oberdevon. Die Entdeckung eines Unterkiefers der letzteren Art in den h-Schichten von Ketleri durch N. Delle beweist, daß die von mir 1933 als „*Polyplocodus wenjukowi*" beschriebenen Schuppen und Zähne tatsächlich zur Gattung *Panderichthys (= Polyplocodus)* gehören.

**Eusthenopteron wenjukowi** (Rohon)

Einen großen Fangzahn dieser Art fand ich 1931 in der c-Stufe der Immul bei Hohenberg. Die mit hervorragenden Abbildungen ausgestattete Arbeit Bystrows (1939) über die Histologie der Zähne devonischer Crossopterygier Nordwestrußlands zeigte mir sofort, zu welcher Gattung dieser anfangs unbestimmbare Zahn gehört. In der Abb. 16 A—D ist er dargestellt. Zum Vergleich füge ich in derselben Vergrößerung noch die Abbildungen der Fangzähne von *Panderichthys bystrowi* n. sp. (Abb. 16 E—H) und *Holoptychius* (Abb. 16 I—M) vom gleichen Fundort bei. Die Gestalt, der Querschnitt und die basalen groben Rippen unterscheiden diesen Zahn sofort von den gekrümmten, schwach skulptierten *Holoptychius*-Zähnen und den kleinen, fast kantenlosen, unregelmäßig berippten Zähnen von *Panderichthys bystrowi* n. sp.

**Dipnoi.**

Die Untersuchung, Bestimmung und bildliche Darstellung der zahlreichen *Dipterus*-Zähne des baltischen Devons ist eine Aufgabe für die Zukunft. Schon jetzt aber läßt sich übersehen, daß eine ganze Anzahl nicht so schwer unterscheidbarer Arten mit zeitlich begrenzter Lebensdauer vorhanden ist. Das Material aus der Narowa- und Luga-Stufe Estlands liegt mir nicht vor; weitere Arten habe ich, wenn auch unvollkommen, 1933 erwähnt oder beschrieben. Es seien hier nur zwei neue Formen aus der h-Stufe Lettlands beschrieben, da sie anscheinend Leitformen dieser Stufe sind.

Zu erwähnen ist noch der Rest einer großen Zahnplatte, die Delle bei Jaunzemi im d-Dolomit gefunden hat, zusammen mit großen *Ptyctodus*-Zähnen. Die Zahnplatte gehört wahrscheinlich zur Gattung *Synethodus,* die zu den Dipteriden gestellt wird und aus dem Oberdevon von Iowa, U. S. A., bekannt ist. In der Tabelle 2 ist diese Gattung nicht aufgeführt worden.

**Dipterus** n. sp.

In der h-Stufe der Flüsse Wilze, Swehte, Windau und des Fundpunktes Kapsehden bei Libau finden sich recht häufig Zahnplatten einer (?) kleinen *Dipterus*-Art, von der ich zwei besonders gut erhaltene Stücke

von der Swehte bei Kurbe in den Abb. 17 A und 17 B wiedergebe. Die Zahnplatten sind mit relativ wenigen (5—6) Leisten besetzt, die zum Rande zu sich in rundliche bis ovale Zahnhöcker auflösen. Durch die geringe Zahl der Zahnleisten, durch die unscharfe Ausprägung der Zahn-

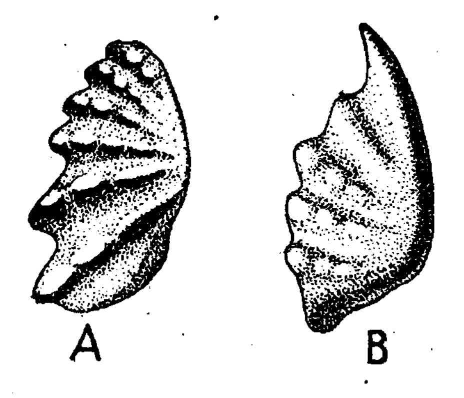



Abb. 17. *Dipterus* n. sp. Zahnplatten. × 4. Oberdevon, h-Stufe. Fluß Swehte bei Kurbe. R.-Mus. Stockholm.

individuen unterscheiden sich diese Zahnplatten leicht von *Dipterus* cf. *marginalis* aus der c- und e/f-Stufe. Von einer Benennung der neuen Art sehe ich ab, da erst mehr Material zu einer gründlichen Untersuchung beschafft werden muß.

**Conchodus** (?) n. sp.

In der h-Stufe von Windaushof, Kapsehden und des Flusses Swehte sind vielfach Reste sehr großer, leistenbesetzter Zahnplatten gefunden worden, die am ehesten zu der Gattung *Conchodus* P a n d e r zu stellen sind (Abb. 18 B). Ein im Erhaltungszustand und der Oberflächenbeschaffenheit sehr ähnlicher Rest ist in der Abb. 18 A wiedergegeben. Diese Zahnplatte ist am Zehzer-Fluß bei Zehzern gefunden worden und




Abb. 18. *Conchodus* (?) n. sp. × 1,2. A. kleine *Ctenodus*-artige Zahnplatte. Oberdevon, g- od. h-Stufe ? Fluß Zehzer bei Zehzern. Geol. Inst. Riga. B. Bruchstück einer großen Zahnplatte. Oberdevon, h-Stufe, Kapsehden bei Libau. Geol. Inst. Riga.

zwar in einem weißen, sandigen und löcherigen Dolomit; sie entstammt also Oberdevon-Schichten, deren Stellung noch nicht geklärt ist. Das Gestein erinnert an die Dolomite von Kapsehden; rein regional gesehen müßte man hier Dolomite der g- oder gar e/f-Stufe erwarten. Die Leisten dieser Zahnplatte zeigen deutlich die Entstehung aus der Verwachsung relativ hoher, schmaler Einzelzähne; dadurch erinnert diese Zahnplatte äußerlich ganz auffallend an die Zahnplatten der karbonischen Gattung *Ctenodus*. Ob diese Zahnplatte zur gleichen Art gehört wie die großen

Zahnplatten von Kapsehden, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Die von Delle (1937) als *Dipterus glaber* aufgeführten Zähne der h-Stufe gehören höchst wahrscheinlich ebenfalls zu *Conchodus* sp. *Dipterus glaber* stammt aus dem Oberdevon des Flusses Wolchow. Sollten sich die Zahnplatten vom Wolchow als identisch mit den großen Zahnplatten der h-Stufe Kurlands erweisen, so wären sie als *Conchodus glaber* (Pander) zu bezeichnen; zur Gattung *Dipterus* gehören sie wohl kaum.

## Actinopterygii.

Die ersten Actinopterygier-Reste im baltischen Devon fand ich 1931 in den *Cellulosa*-Mergeln von Kokenhusen ($b_1$-Stufe); die Schuppen dieser Art sind viel häufiger, als ich es 1933 glaubte. Sollten im baltischen Mittleren Old Red Schichten mit zahlreichen Acanthodier-Schuppen gefunden werden, so könnte man mit der Entdeckung der etwa gleichgroßen *Cheirolepis*-Schuppen rechnen. Bekannt ist vorläufig nichts davon. 1939 hatte ich Gelegenheit, flüchtig einige Sandsteinplatten aus Westestland zu sehen, die Orviku in Grenzschichten zwischen der Narowa- und der Luga-Stufe gefunden hatte. Unter den Schuppen dieser Sandsteine glaubte ich größere Actinopterygier-Schuppen erkennen zu können. Eine Nachprüfung steht aus, da der Krieg die Entleihung des Materials verhindert. So bleibt vorläufig als einziger sicherer Vertreter der Actinopterygier die bisher als „*Rhadinichthys* cf. *devonicus* (Clarke)" beschriebene, nun in *Aldingeria perforata* n. gen. n. sp. benannte Art übrig.

### **Aldingeria perforata** n. gen. n. sp.

Die Schuppen dieser Art gleichen sehr den Schuppen von *Rhadinichthys devonicus* (Clarke) aus dem Portage (unterstes Oberdevon) vom Eriesee im Staate New York. Neuerdings ist von Woodward & White (1926) und von Aldinger (1937, S. 204) mit Nachdruck darauf hingewiesen worden, daß die Arten *Rhadinichthys devonicus* und *Rh. antiquus* nicht zur karbonischen Gattung *Rhadinichthys* gehören können.

1939 entdeckte R. Gross bei Kokenhusen zwei Schädelreste, die Merkmale aufweisen, wie sie bei der Gattung *Rhadinichthys* nicht vorkommen. Abgesehen von der speziellen Gestalt der einzelnen erhaltenen Knochen, fällt als besonders hervorstechendes Merkmal der Besitz eines großen querovalen Pinealforamens auf, ähnlich dem, das kürzlich L. Berg (1939) von *Gyrolepidotus schmidti* (Rohon) aus dem Unterkarbon von Sibirien (Achinsk Distrikt, Izyk-chul) beschrieben hat.

Die Skulptur der Schädelreste (Abb. 19 A u B) besteht wie die der Schuppen aus fein geschlängelten Leisten, die nach beiden Seiten schräg nach vorne gerichtete Nebenstrahlen abgeben, so daß eine Skulptur entsteht, die einem Tannenast etwas ähnlich sieht. An stark gebogenen Leisten treten nur die nach vorne gerichteten Nebenstrahlen in Erscheinung. Durch den Verlauf der Skulpturleisten wird der Verlauf der Nähte und der Sinneslinien nur undeutlich angedeutet, in den Abb. 19 A und 19 B sind diese Grenzlinien übertrieben deutlich eingezeichnet worden. Sie lassen sich zum Teil erst nach Tränkung der Knochen mit Alkohol oder Xylol sichtbar machen. Am freien Rande des Schädeldaches (z. B. Supratemporale) bilden die Skulpturleisten Zacken, die denen am freien Rande der Schuppen entsprechen.

Vom Schädeldach sind in beiden Fällen vier Knochenpaare erhalten: Parietalia, Frontalia mit Pinealforamen, lang gestreckte Supratemporalia

und kurze Dermosphenotica (= Postfrontalia bei White und Moy-Thomas). Die Vorderenden der Frontalia umschließen deutlich ein unpaares Postrostrale. Die Ausschnitte für die Orbitae sind groß, hinten durch einen Vorsprung der Dermosphonotica begrenzt. Ein weiterer rundlicher Vorsprung wird am Vorderende des Seitenrandes vom Supratemporale gebildet. Der Hinterrand des Schädeldaches ist tief konkav ausgeschnitten. Die Ecken werden von den weit nach hinten vorspringenden Supratemporalia gebildet. Der Hinterrand der Parietalia ist skulpturfrei und gegen

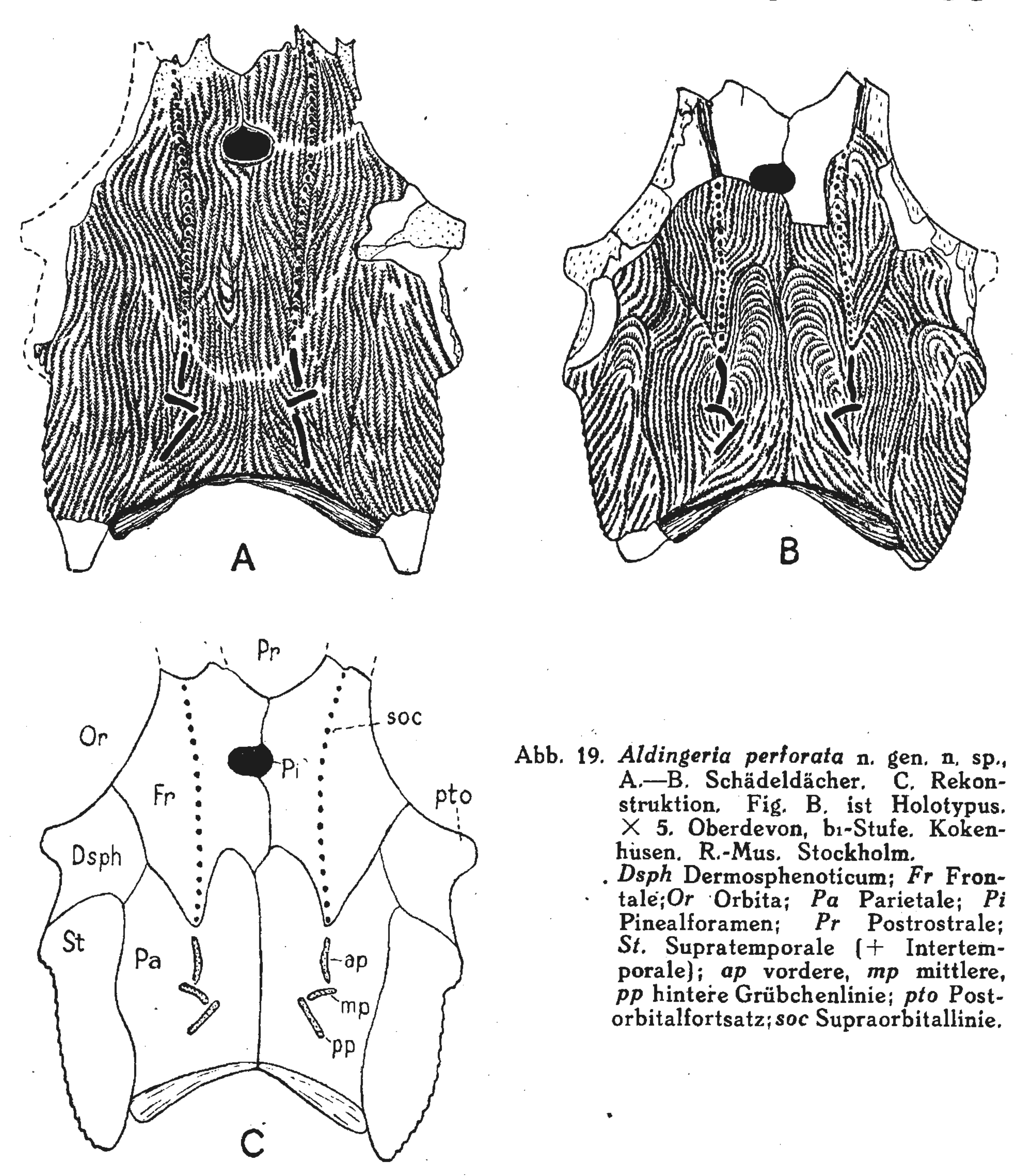



Abb. 19. *Aldingeria perforata* n. gen. n. sp., A.—B. Schädeldächer. C. Rekonstruktion. Fig. B. ist Holotypus. × 5. Oberdevon, $b_1$-Stufe. Kokenhusen. R.-Mus. Stockholm.
*Dsph* Dermosphenoticum; *Fr* Frontale; *Or* Orbita; *Pa* Parietale; *Pi* Pinealforamen; *Pr* Postrostrale; *St.* Supratemporale (+ Intertemporale); *ap* vordere, *mp* mittlere, *pp* hintere Grübchenlinie; *pto* Postorbitalfortsatz; *soc* Supraorbitallinie.

die skulptierte Fläche stufig abgesetzt. Vermutlich wurde dieser glatte Knochenstreifen von den Extrascapularia überlagert.

Die charakteristischen drei Grübchenlinien auf dem Parietale sind deutlich zu erkennen, namentlich wenn man die Knochen mit Alkohol

tränkt. Die Poren der Supratemporallinie sind z. T. nur undeutlich zu erkennen; der Abstand der Poren ist recht gering. Die Sinneslinien auf dem Supratemporale und dem Dermosphenoticum werden auch nach Tränkung der Knochen mit Alkohol nicht sichtbar. Das Pinealforamen ist groß und queroval.

Die genaue Begrenzung der Knochen ist nur mit einem gewissen Grade an Sicherheit aus dem Verlauf der Skulpturleisten zu erschließen. Am deutlichsten treten sie an dem in der Abb. 19 B wiedergegebenen Stück hervor. Die Parietalia sind auffallend lang, ihr Vorderrand ist tief eingebuchtet. Über diese Bucht tritt die Supratemporallinie an die Grübchenlinie heran, während bei zahlreichen Paläonisciden gerade an dieser Stelle ein Vorsprung der Parietalia entwickelt ist. Die Frontalia sind ebenso lang wie die Parietalia; die an sie grenzenden Supraorbitalia sind anscheinend sehr schmal gewesen. Die Supratemporalia sind lang gestreckt und bilden am Hinterende und vorne am Seitenrande einen Vorsprung. Die Begrenzung der Dermosphenotica ist besonders unsicher; die Knochen waren anscheinend recht kurz; sie bilden seitlich einen postorbitalen Fortsatz. Die Sinneslinien dieser Knochen sind vermutlich wegen schlechter Erhaltung nicht wahrzunehmen. Daß wir es dennoch mit diesen beiden Seitenknochen des Schädeldaches zu tun haben und nicht mit Teilen des Parietale, zeigt die Zackung ihrer Außenränder, die sich nur durch die Anlagerung an eine Lücke, nämlich die zwischen Schädeldach und Wangenknochen, entwickeln konnte.

Das in der Abb. 19 A wiedergegebene Schädeldach zeigt eine abweichende Anordnung der Skulptur, die konzentrische Anordnung tritt zu Gunsten einer longitudinalen zurück, so daß sich die Knochengrenzen nur zum Teil erkennen lassen. Die in der Rekonstruktion (Abb. 19 C) gegebenen Grenzen sind nach dem Stück der Abb. 19 B gezeichnet.

Das in der Ab. 19 A wiedergegebene Schädeldach ist 15 mm lang (von der Hinterecke bis zum Vorderende des Frontale gemessen) und auf der Höhe des seitlichen Vorsprunges 11 mm breit. Die Fische mögen, normale *Paläoniscus*-Proportionen vorausgesetzt, an 15 cm lang gewesen sein. Große Schuppen wurden bis 3 mm lang und 2 mm breit.

Auf Grund der Morphologie des Schädeldaches und der Histologie der Schuppen (vergl. A l d i n g e r 1937) können wir diese devonischen Paläonisciden nicht mehr zur Gattung *Rhadinichthys* T r a q u a i r stellen. Sie haben vielleicht engste Beziehungen zu *Stegotrachelus* W o o d w a r d & W h i t e, von dem aber leider der Bau des Schädeldaches unbekannt und die Skulptur der Schuppen nur ungenau bekannt sind. Die Fig. 5 auf Tafel 3 von W o o d w a r d & W h i t e (1926) zeigt eine gewisse Ähnlichkeit in der Skulptur mit unserer Abbildung. Ein genauer Vergleich ist aber noch nicht durchführbar. Ein großes kreisrundes Pinealforamen bei dem unterkarbonischen *Gyrolepidotus schmidti* (R o h o n) hat kürzlich L. B e r g (1939) beschrieben; der Bau des Schädeldaches dieser sibirischen Art weicht aber von unserer Form stark ab.

Ich stelle daher für unsere Form eine neue Gattung und Art auf: *Aldingeria perforata*. Der Name *Aldingeria* ist zu Ehren des ausgezeichneten Paläoichthylogen H. A l d i n g e r gewählt worden; der Name *perforata* weist auf das Pinealforamen hin. Holotypus ist das in der Abb. 19 B wiedergegebene Schädeldach, das in der Paläontologischen Abteilung des Stockholmer Naturhistorischen Reichsmuseums aufbewahrt

wird. Locus typicus ist Kokenhusen (Fluß Perse). Stratum typicum sind die *Cellulosa*-Mergel der $b_1$-Stufe des Oberdevons. Außer in Kokenhusen habe ich Schuppen dieser Art noch in Rönnen (Kurland) gefunden.

Definition: *Aldingeria perforata* ist ein kleiner Paläoniscide, dessen Schuppen und Schädelknochen mit feinen Leisten skulptiert sind, die äußerst feine Nebenstrahlen nach vorne und seitwärts abgeben. Diese Leisten bilden an den freien Schuppen- und Knochenrändern vorspringende spitze Zacken. Mediane Kielschuppen sind vorhanden. Das Schädeldach ist von einem großen, querovalen, zwischen den Frontalia gelegenen Pinealforamen durchbrochen. Parietalia und Frontalia sind gleich lang. Das Supratemporale ist lang, nach hinten vorspringend, das Dermosphenoticum ist kurz und bildet einen postorbitalen Fortsatz. Der Hinterrand der Parietalia ist glatt und konkav eingebuchtet. Der Vorderrand der Parietalia ist tief eingebuchtet. Die Grübchenlinien und Sinneslinien der Parietalia und Frontalia sind normal entwickelt.

Beziehungen. Die Einordnung der neuen Gattung in eine der bekannten Familien kann vorläufig noch nicht vorgenommen werden, da uns ihre Morphologie zu unbekannt ist. Vielleicht erweist sie sich dereinst als mit *Stegotrachelus* identisch. *Rhadinichthys devonicus* (Clarke) gehört höchst wahrscheinlich auch zur Gattung *Aldingeria*.

**Zusammenstellung der von den deutschen Ortsnamen abweichenden estnischen und lettischen Bezeichnungen.**

| Deutsche Ortsnamen | Estnische Bezeichnungen |
|---|---|
| Arroküll | Aruküla |
| Bümse | Piusa |
| Dorpat | Tartu |
| Embach | Emajôgi |
| Haselau | Haaslava |
| Isborsk | Irboska |
| Krasnogor | Kallaste |
| Neuhausen | Vastseliina |
| Petschur | Petseri |
| Tammenhof | Tamme |
| Torgel | Tori |
| Wirtsjärwsee | Vôrtsjärv |

| Deutsche Ortsnamen | Lettische Bezeichnungen |
|---|---|
| Abau | Abava |
| Brambergshof | Bramberģe |
| Düna | Daugava |
| Ekau | Iecava |
| Dondangen | Dundaga |
| Gemauerthof | Mūrmuiža |
| Goldingen | Kuldīga |
| Groß-Berken | Lielberķene |
| Hofzumberge | Kalnamuiža |
| Hohenberg | Kalnamuiža |
| Jägel | Jugla |
| Kammodern | Kamārde |
| Karlsruhe | Kārļumuiža |
| Klauenstein | Pasta muiža |

| Deutsche Ortsnamen | Lettische Bezeichnungen |
|---|---|
| Kokenhusen | Koknese |
| Kurländische Aa | Lielupe |
| Ledemannshof | Lēdmane |
| Lemburg | Mālpils |
| Libau | Liepāja |
| Livländische Aa | Gauja |
| Mitau | Jelgava |
| Muß | Mūsa |
| Neurahden | Jaunsaule |
| Oger | Ogre |
| Peddetz | Pededze |
| Rönnen | Renda |
| Rojen | Roja |
| Ronneburg | Rauna |
| Roop | Straupe |
| Salis | Salaca |
| Salisburg | Mazsalaca |
| Schrunden | Skrunda |
| Segewold | Sigulda |
| Stackeln | Strenči |
| Stockmannshof | Pļaviņas |
| Teufelshöhle | Velna ala |
| Wenden | Cēsis |
| Windau (Fluß) | Venta |
| Windaushof | Ventasmuiža |
| Wolmar | Valmiera |
| Zabeln | Sabile |
| Zehzer | Ciecere |

## Angeführte Literatur.

Agassiz, L. 1844—1845. Monographie des poissons fossiles du Vieux Grès rouge en système dévonien des Iles Britanniques et de Russie. — Neuchâtel.

Aldinger, H. 1937. Permische Ganoidfische aus Ostgrönland. — Meddel. om Gronland. **102**, Nr. 3.

Bekker, H. 1924. The Devonian Rocks of the Irboska district (SE Estonia) with the description of a new cemented Brachiopod. — Publ. Geol. Univers. Tartu. Nr. 2.

Bielenstein, H. 1938. Stratigraphie des Devons in Nord-Ost-Latgale. — Arb. d. Naturf.-Vereins zu Riga. N. F. H. **22**.

Bystrow, A. P. 1939. Zahnstruktur der Crossopterygier. — Acta Zoolog. **20**. Stockholm.

Dalinkevicius, J. 1939. The Stratigraphy of the Devonian deposits and Lower Carboniferous transgression in Lithuania. — Publ. Geol. Inst. Univers. Kaunas. N. S. Nr. **15**.

Delle, N. 1935. Die Devonablagerungen des Talsenschen Bezirks (N. O. Kurzeme). — Talsu un Tukuma studentu biedribas izdevums. Riga.

— 1937. Devonablagerungen der Niederung von Zemgale, des Gebiets der Augšzeme (Oberkurland) und Litauens. — Acta Univers. Latviensis. (3), Nr. **5**. Riga.

Gross, W. 1930. Die Fische des mittleren Old Red Süd-Livlands. — Geol. Paläont. Abh. N. F. **18**.

— 1931. Asterolepis ornata Eichwald und das Antiarchi-Problem. — Paläontographica **75**. Stuttgart.

— 1932. Antiarchi. Fossilium Catalogus. I. pars **57**. — Berlin, Verlag H. Junk.

— 1933 a. Die unterdevonischen Fische und Gigantostraken von Overath. — Abh. preuß. geol. L.-A. N. F. **145**.

— 1933 b. Die Fische des baltischen Devons. — Paläontographica **79**, Abt. A. Stuttgart.

— 1933 c. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. — Abh. preuß. geol. L.-A. N. F. **154**.

— 1934. Zur Gliederung des baltischen Old Reds. — Z. D. geol. Ges. **86**.

— 1937. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. Teil II. — Abh. preuß. geol. L.-A. **176**.

— 1940 a. Acanthodier und Placodermen aus den Heterostius-Schichten Estlands und Lettlands. — Publ. Geol. Inst. Univers. Tartu. Nr. **60**.

— 1940 b. Über das Devon der russischen Tafel. — Geol. Rundsch. **31**.

— 1941. Die *Bothriolepis*-Arten der *Cellulosa*-Mergel Lettlands. — Kungl. Svensk. Vetensk. Akad. Hadlingar. (3), **19**, No. 5.

Hecker, R., Philippowa, M., Barchatowa, V. 1932. Deposits of the Main Devonian Field. I—IV. — Trans. Leningrad Geol. & Prosp. Trust. Fasc. **2**.

Hecker, R., Obrutschew, D., Philippowa, M. 1935. Deposits of the Main Devonian Field. V—VII. — Ebenda, fasc. **9**.

Heintz, A. 1934. Revision of the Estonian Arthrodira. Part. I. Family Homostiidae Jaekel. — Arch. Naturk. Estlands. (1), **10**.

— 1937. Die downtonischen und devonischen Vertebraten von Spitsbergen. VI. Lunaspis-Arten aus dem Devon Spitsbergens. — Skrift. om Svalbard og Ishavet. **72**.

Jarvik, E. 1937. On the species of *Eusthenopteron* found in Russia and the Baltic states. — Bull. Geol. Inst. of Upsala. **27**.

Kade, G. 1858. Über die devonischen Fischreste eines Diluvialblockes. — Abh. d. Progr. Realschule in Meseritz.

Kraus, E. 1930. Die Geschichte des Devons in Lettland. — Acta Univers. Latviensis. Ser. 1.

— 1934. Die Gliederung des baltisch-russischen Altrotsandsteins. — Z. D. geol. Ges. **86**.

Obrutschew, D. 1930. Die Bedeutung der Ichthyofauna für das nordwestliche Devon. — (Russisch). — Bull. Geol. Prosp. Serv. USSR. **49**.

— 1932. Verzeichnis der Fische aus dem mitteldevonischen Sandstein des Flusses Slawjanka (bei Leningrad) — (Russisch). — Ebenda **51**.

— 1933 a. Zur Stratigraphie des Mittleren Devons von Leningrad Provinz. — (Russ.) — Min. Ges. Verh. **62**. Leningrad.

— 1933 b. Description of four new fish species from the Devonian of Leningrad Province. — Materials of the Central scientific Geological und Prospecting Institute. Palaeontology and Stratigraphy. Magazine **1**.

— 1940. On some Psammosteids from the Leningrad and Baltic Middle Devonian. — Compt. Rend. Acad. Sci. USSR. **28**.

Orviku, K. 1930. Die untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti. — (Estnisch m. deutsch. Zusammfs.) — Publ. Geol. Inst. Univers. Tartu. Nr. **21**.

Pander, Ch. 1858. Über die Ctenodipterinen des devonischen Systems. — St. Petersburg.

— 1860. Über die Saurodipterinen, Dendrodonten, Glyptolepiden und Cheirolepiden des devonischen Systems. — St. Petersburg.

Preobraschenski, I. A. 1911. Über einige Vertreter der Familie der Psammosteidae. — (Russisch) — Sitzber. Naturf. Ges. Dorpat. **19**.

Thomson, P. W. 1940. Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora des Mitteldevons in Estland. — Publ. Geol. Inst. Univers. Tartu. Nr. **56**.

Woodward, A. S. & White, E. I. 1926. The fossil Fishes of the Old Red Sandstone of the Shetland Islands. — Trans. Roy. Soc. Edinburgh. **54**.